



FILO:UBA
Facultad de Filosofía y Letras
Universidad de Buenos Aires

P

Tecnología lítica en el humedal del Paraná inferior

Autor:

Sacur Silvestre, Bárbara Romina

Tutor:

Loponte, Daniel

2017

Tesis presentada con el fin de cumplimentar con los requisitos finales para la obtención del título Doctor de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires en Arqueología

Posgrado



FILO:UBA
Facultad de Filosofía y Letras

FILODIGITAL
Repositorio Institucional de la Facultad
de Filosofía y Letras, UBA

**TECNOLOGIA LITICA EN EL HUMEDAL DEL PARANA
INFERIOR**

Facultad de Filosofía y Letras

Universidad de Buenos Aires

Tesis Doctoral en Arqueología

2016

Lic. Romina Silvestre

Consejero: Dr. Daniel Olivera

Director: Dr. Daniel Loponte

Co-Director: Dr. Alejandro Acosta

Febrero de 2017

*"Why do we do basic research? To learn about **ourselves**".*

Walter Gilbert

"Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y la energía atómica: la voluntad".

Albert Einstein

A la negrita, que siempre creyó en mi.

AGRADECIMIENTOS

Es enorme la cantidad de personas que hicieron posible que haya atravesado este camino, y a quienes les quiero decir un enorme: Muchas Graciaaaaaa!!

Institucionalmente, esta tesis se desarrolló dentro de un proyecto de investigación que tiene como lugar de trabajo el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL) y fue financiado por varios subsidios de la Agencia Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Además, la mayoría de los análisis funcionales se desarrollaron en el Departamento de Materiales del Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF). Eduardo Ayllón, Alejandro Reynoso y Mirian Giordano, colaboraron enormemente con su ayuda, soporte y paciencia en largas sesiones de microscopía electrónica y metalográfica, hace ya algunos años. A ellos muchas gracias. Parte de los datos presentados en esta tesis también fueron analizados en el Grupo de Microscopía Electrónica, del Departamento de Materiales de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), agradezco especialmente a Silvia Domínguez. La Dra. Nora Franco, especialmente en el último tramo de esta tesis, nos facilitó el acceso al microscopio metalográfico y la lupa binocular que se encuentra en el IMHICIHU-CONICET.

A mis directores, Daniel Loponte y Alejandro Acosta. Simplemente no puedo expresar con palabras mi agradecimiento. Ellos fueron quienes me brindaron desde el primer momento, casi cuando comencé la carrera, todo el apoyo necesario para formarme como investigadora. No hay palabras para decir cuánto agradezco poder formar parte del equipo de investigadores que hoy en día, alguien hace mucho tiempo ya nombró “los amigos del humedal”. Ambos me enseñaron a trabajar con libertad, a desarrollar un pensamiento crítico, a disfrutar de la profesión, incluso de este último momento crítico, pero sobre todo a que formar parte de un equipo de trabajo significa también formar parte de una familia. Alejandro Acosta, estuvo siempre dispuesto a discutir durante horas ideas, lecturas y borradores -mate mediante- de esta tesis y borradores de diferentes artículos. Su enorme conocimiento hizo que siempre quisiera saber más. Daniel Loponte, aparte de una de las mentes más capaces que conozco, es mi mentor y un gran amigo. Su apoyo incondicional, no solo profesional, sino como persona en momentos críticos, hizo que hoy esté donde esté. Es un orgullo y felicidad poder trabajar con dos profesionales como ustedes. Loponte... Acosta... “Gracias... Totales”.

Mucha gente formó y forma parte del equipo y colaboraron de diferentes maneras y generaron información que fue utilizada en algunos casos para el desarrollo de esta tesis: Sheila Ali, Pilar Arrizurieta, Natacha Buc, Lorena Cañardo, Isabel Capparelli, Silvina Durán, Ana Igareta, Bárbara Mazza, Leonardo Mucciolo, Javier Musali, Florencia Parisi, David Pau, Maricel Pérez, Maida Poggi, Dolores Rodríguez, Eugenia Turk. Gracias a todos por estar siempre cada uno a su manera.

Mucha gente también colaboró con el acceso a colecciones, bibliografía, comentarios, muestras comparativas para análisis y comentarios, fundamentales para esta tesis: Jorge Baeza, Paul Tchilinguirán, Kazuo Aoyama, Steven Churchill, Veerle Rots, Michael Shott, Belén Márquez, Francisco Nullo, Marcela Remesal, Silvia Chávez, Sergio Martínez (Gracias por

responder siempre!!), Isabel Capparelli, Andrés Gascué, Jelmer Eerkens, Marcela Leipus, Alicia Castro, Matías Parimbelli, Adriana Domínguez, Arleen García Herbst, Rafael Milheira, Laura Beovide, Carolina Delgado (fue duro pero lo logramos!) Marisa Coutinho Afonso, María Jacqueline Rodet, Deborah Duarte Talim y Juliana de Rezende Machado. A todos ellos, gracias. A Diego Villar por siempre estar dispuesto a compartir sus experiencias entre los Chacobos de las Tierras Bajas de la Amazonía Boliviana.

Donald Jackson, Leonardo Paulides, Marcelo Morales, Daniel Loponte, Natacha Buc, y Javier Musali colaboraron en diferentes etapas de las experimentaciones que se desarrollaron para realizar las muestras comparativas en el análisis funcional.

Mi primer acercamiento al análisis funcional se lo debo a un seminario realizado en Ushuaia, allá por el 2005 en el CADIC-CONICET. Deseo expresar mi agradecimiento a Estela Mansur, Myrian Álvarez y Danae Fiore por la formación que me brindaron en ese seminario y la bibliografía y comentarios que realizaron en diferentes oportunidades.

Miriam Carbonera y todo el equipo que forma parte del CEOM (Centro da Memoria do Oeste Catarinense) y la UNOCHAPECÓ (Universidade Comunitária da Região de Chapecó), me proporcionaron todo lo necesario y más para que mi pasantía en Chapecó fuera más que placentera. Parte de lo aprendido allí, se refleja en los resultados de esta tesis. A todos ellos muchísimas gracias.

Gustavo Barrientos, Karen Borrazzo, Luciana Catella y Vivian Scheinsohn hicieron valiosos comentarios a las monografías finales de sus seminarios que de alguna manera fueron incorporados en esta tesis.

Realicé una Escuela de Verano en Roma, Italia, gracias a una beca conjunta entre la VRIJE Universiteit de Ámsterdam, y el Municipio de Tigre. Deseo agradecer muy especialmente al Dr. Prof. Gert-Jan Burgers y todo el equipo del KNIR, Roma, Italia que me proporcionaron todo lo necesario para realizar este curso sobre conservación del patrimonio arqueológico. Algunos aspectos teóricos discutidos allí enriquecieron enormemente mi visión de la arqueología. Mis compañeros de curso, especialmente Antigoni Michael, Matteo Ipolitti, Ilaria Rosetti, Kandi Doming, Pieter-Jan Debuyst, Isa Fahrenholz, Jacek Pawlowski y Kristel Henquet hicieron mi estadía en Roma mucho más placentera de lo que podía esperar.

Mis co-equipers en el análisis de la tecnología que se han convertido en grandes amigas, fueron sustento fundamental no solo durante este último año, en el aspecto académico sino también en la vida. Mari, gracias por aliviar siempre mis cargas con tu visión de la vida, por enseñarme a ver siempre el vaso medio lleno, por tu sentido del humor y sobre todo por mostrarme a ver que las cosas nunca son tan graves. Nati, empezamos este camino juntas cada una a su ritmo. Gracias por todo, por ser mi amiga, por estar siempre, por ser mi directora virtual! por tu crítica constructiva en la lectura de esta tesis, por brindarte de lleno cuando más lo necesitaba y por tus siempre acertados consejos (en la vida académica, pero sobre todo en la vida en general!). Ustedes están en cada línea de esta tesis. Chikas, gracias.

Finalmente, no podría haber atravesado este camino sin el apoyo incondicional y el sustento emocional de mi familia y amigos. Wan, Mery, Pau: no tengo palabras para decirles gracias por

compartir sus vidas conmigo. Ustedes siempre hacen que me aleje de la vida arqueológica dándome aire fresco cuando más lo necesito. Sebas, empezaste siendo compañero de trabajo, hoy sos un amigo indispensable. Gracias por ser como sos y ayudar a relajarme!!!!!!

Ma, gracias. Ya sabes por qué, no necesito decirlo. Tía, gracias por ser como sos, y estar siempre. Ustedes dos fueron y son pilares esenciales para que hoy pueda estar en este lugar. Gracias. Papá: gracias por siempre demostrar cuan orgulloso estás de tus hijas y resaltar lo mejor de cada una.

Hay una persona que se merece mi más absoluto respeto y admiración: Belén, no solo me bancaste durante estos últimos meses que eso ya es decir mucho, sino que literalmente me ayudaste a que esta tesis esté terminada, en todo sentido: Me ayudaste con los almuerzos y con los índices, con las noches desveladas y con la compaginación, con las figuras y los platos... Hija sos mi mayor orgullo.

Tengo el mejor compañero de ruta: Die, gracias por todo, por soportar que te hiciera difícil el lugar donde vivimos los últimos meses, por aguantar estoicamente el difícil camino de la redacción de la tesis doctoral aunque no lo entiendas desde adentro, gracias por apoyarme siempre, sobre todo cuando enloquezco porque la compu no me funciona y vos siempre tranquilo, lo resolvés "mágicamente". Pero sobre todo gracias por decidir compartir tu vida con nosotras.

A todos, gracias.

INDICE GENERAL	
CAPITULO I. INTRODUCCION	1
introducción	1
La tecnología lítica en el Humedal del Paraná Inferior durante el Holoceno tardío	2
Definición del problema de estudio e hipótesis de trabajo.	3
Objetivos	5
Contenidos	6
CAPITULO II	7
Estado actual de la tecnología lítica en arqueología.	7
Antecedentes Generales en los Estudios sobre Tecnología Lítica en la Región Pampeana.	9
El estudio de la funcionalidad de los artefactos líticos.	10
La Tecnología de Cazadores-Recolectores del HPI	10
La tecnología lítica Guaraní.	13
La Arqueología del Área en el siglo XXI	14
CAPITULO III. CONTEXTO AMBIENTAL	16
Introducción	16
Humedales de Sudamérica	19
Cuenca del Plata. Corredores Fluviales. El río Paraná.	20
El humedal del río Paraná inferior	23
Divisiones y sectores del HPI	29
Estructura de los recursos.	33
1. Peces	33
2. Mamíferos	35
3. Vegetales	37
Distribución regional de los recursos líticos:	38
1. Provincia de Entre Ríos	39
1.1. Fm Itzaingó	39
1.2. Fm. Ubajay	42
1.3. Fm. Puerto Yerúa	43
2. Buenos Aires	47
2.1. Tandilia y Ventania	47
2.2. Grupo Sieras Bayas	48
2.3. La Costa Atlántica Bonaerense	54
3. Sierras Centrales	55
4. Otros Afloramientos de Interés	60
Otros recursos	60
Síntesis	61
CAPITULO IV. MODELO DE OCUPACIÓN DEL AREA	62
Antecedentes etnohistóricos	62
El registro arqueológico del HPI durante la última parte del Holoceno tardío	65
1. Los grupos locales de los BRM	65
2. Arqueología de grupos Horticultores: los Guaraníes	69
2.1. El tronco lingüístico Tupí	69
2.2. Tradición cultural y normatividad	71
2.3. La Tradición Tupiguaraní en el sur de Brasil: los Guaraníes	72
3. La tecnología lítica en función del modelo arqueológico.	77
Síntesis	80

CAPITULO V. MARCO TEORICO	81
Introducción.	81
La teoría darwiniana sobre la conducta humana	82
Evolución, cultura y tecnología	83
Selección, variación y transmisión	84
Ecología del comportamiento humano como marco de referencia para el estudio de la tecnología lítica	84
La tecnología lítica: definición	85
La organización de la tecnología y las estrategias tecnológicas	85
1. El ambiente natural y la tecnología lítica	86
2. El ambiente social y la tecnología lítica	87
3. El tiempo y el espacio y la tecnología lítica	89
4. Las materias primas y la tecnología lítica	90
5. Síntesis. El rol de la tecnología en la reproducción social.	90
CAPITULO VI. MATERIALES ESTUDIADOS Y PROCEDIMIENTOS TECNICOS Y METODOLOGICOS EMPLEADOS PARA SU ANALISIS	92
1. Materiales Analizados	92
2. Estrategias de Análisis	94
a) El análisis tecnológico y morfológico de los artefactos líticos	94
Identificación	94
Elementos métricos utilizados	95
Índices utilizados en el análisis morfológico de los conjuntos	95
Materias primas	96
Índices utilizados en el análisis de las materias primas	96
Análisis Estadísticos	97
b) El análisis funcional de base microscópica	98
i. Antecedentes generales	98
ii. Unidades de análisis	100
iii. Tipos de rastros	101
iv. Dispositivos de observación	105
v. Limpieza de las muestras	108
vi. Sistematización de los datos	109
vii. Materias Primas y superficie de la roca no modificada	109
viii. Cuestiones tafonómicas generales	110
Como afecta el ambiente del HPI a los artefactos líticos	110
c) Análisis de proveniencia de materias primas	112
Caracterización de materias primas	113
a. Cortes delgados	113
Dispositivos y análisis de las muestras	113
Procedencia y composición de la muestra petrográfica	113
b. Análisis químicos	117
Muestras y métodos de análisis	117
Análisis por elementos minoritarios	118
Análisis por fluorescencia de Rayos X (XRF)	119
3. Síntesis	119
CAPITULO VII. RESULTADOS 1. ANALISIS DE LA MUESTRA COMPARATIVA	120
I. Programa experimental	120
1) Composición de la Muestra Experimental	121

2) Examen de la Muestra Experimental	123
3) Resultados del análisis experimental. Experimentación y Observación de los rastros desarrollados.	125
a) Artefactos experimentales para el procesamiento de recursos.	125
Resultados	125
b) Artefactos experimentales para la obtención de recursos. Experimentación en sistemas de captura de presas.	136
Resultados	139
c) Replicación de artefactos guaraníes, el caso de los calibradores.	143
Resultados	144
4) Aspectos tafonómicos.	151
a) Simulación de alteraciones post-depositacionales	151
b) Resultados	151
5) Síntesis del programa experimental	151
II. Caracterización de Materias Primas Mediante Muestras Geológicas	152
1) Cortes Delgados	152
i. en calizas silicificadas	152
ii. en Cuarcitas	158
1. Areniscas silicificadas	158
2. Ortocuarzitas	161
2) Análisis Químicos	161
i. Difracción por Fluorescencia de Rayos X en Ortocuarzitas	161
ii. Análisis de Componentes Minoritarios por Ablación Laser en Calizas Silicificadas	162
3) Síntesis de la Caracterización de Materias Primas	164
i. Calizas silicificadas	164
ii. Ortocuarzitas y Areniscas cuarcíticas	165
CAPITULO VIII. RESULTADOS 2. ANÁLISIS DE LA MUESTRA ARQUEOLÓGICA	167
Tecnología lítica de los cazadores recolectores del HPI	167
1. Análisis Tecnológico y morfológico	169
2. Análisis funcional.	190
a) Artefactos para el Procesamiento de Recursos	190
i. Anahi. Cuestiones generales.	190
ii. Rastros tafonómicos	191
iii. Rastros de uso	192
Tumulo de Campana	198
b) Análisis funcional de artefactos para la obtención de recursos. Las Puntas líticas.	204
i. Resultados	204
3. Análisis de proveniencia de materias primas	206
a) Petrografía	206
b) Análisis químicos.	210
c) Síntesis	211
Tecnología lítica Guaraní	211
Análisis Tecnológico y Morfológico	212
Análisis funcional.	223
Análisis de proveniencia de materias primas	226
Petrografía	226
Síntesis	228

CAPITULO IX. DISCUSION Y CONCLUSIONES	229
DISCUSIÓN	229
Tecnología lítica de cazadores-recolectores del HPI	229
1) Análisis Tecno-Morfológico	229
2) Análisis Funcional	236
3) Análisis de proveniencia de materias primas	243
a. Calizas silicificadas	243
4) Análisis Químicos	243
a. Cuarzitas	244
Tecnología lítica de grupos horticultores Amazónicos del HPI	246
1) Análisis tecno-morfológico	246
2) Análisis funcionales	247
i. Punta de proyectil	247
ii. Calibradores	247
3) Procedencia de materias primas líticas.	251
CONCLUSIONES	253
Perspectivas futuras	254
BIBLIOGRAFIA	255

INDICE DE FIGURAS

Capítulo III.

Figura 3.1. Región Pampeana. Regiones fitogeográficas de Argentina según Cabrera (1976) y comparación con mapas anteriores del mismo autor (1958)	17
Figura 3.2. Eco-regiones según Burkart et al. 1999.	19
Figura 3.3. Cuenca del Plata.	22
Figura 3.4. Sistemas de paisajes de humedales en el sector argentino del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay.	22
Figura 3.5. Sector argentino del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay.	23
Figura 3.6. Humedal del Paraná inferior.	24
Figura 3.7. HPI (llamado "Delta" en algunos trabajos), con las unidades de paisaje definidas por Malvárez 1999.	25
Figura 3.8. Región del Delta del río Paraná, desde la ciudad de Diamante hasta el frente de avance sobre el Río de la Plata.	28
Figura 3.9. Ambientes del Bajo Delta del río Paraná.	29
Figura 3.10. Bajíos Ribereños septentrionales y meridionales.	30
Figura 3.11. Sectores del humedal del Paraná inferior (Holoceno tardío).	32
Figura 3.12. Esquema de las unidades ambientales de los BRM de Oeste a Este.	37
Figura 3.13. Distribución regional de recursos líticos.	39
Figura 3.14. Formaciones geológicas en Entre Ríos de interés arqueológico.	40
Figura 3.15. Imagen de la barranca del Paraná con identificación de la secuencia estratigráfica en Villa Urquiza, Entre Ríos.	42
Figura 3.16. Serie estratigráfica para Entre Ríos.	42
Figura 3.17. Distribución de la Formación Mercedes - Puerto Yerúa.	45
Figura 3.18. Vista de la Barranca Norte del balneario en las costas del río Uruguay del Parque Nacional El Palmar (Entre Ríos, Argentina)	46
Figura 3.19. Vista de un sector de la barranca sur del balneario en costas del río Uruguay que se encuentra en el Parque Nacional El Palmar (Entre Ríos, Argentina)	46
Figura 3.20. Nódulo de caliza silicificada a la izquierda, veta semi continua de caliza silicificada en la roca de caja.	47
Figura 3.21. Complejos, Grupos y Formaciones según su composición en Tandilia y Ventania en la provincia de Buenos Aires	49
Figura 3.22. Mapa con afloramientos rocosos de interés arqueológico para Tandilia y Ventania.	50
Figura 3.23. Grupos y formaciones geológicas en las sierras de Ventania.	53
Figura 3.24. Afloramientos de rocas en el sistema serrano de Ventania.	53
Figura 3.25. Playa de rodados secundarios en Quequén, costa atlántica bonaerense.	55
Figura 3.26. Subdivisión de las Sierras Centrales según Heider et al 2015.	56
Figura 3.27. Afloramientos y formaciones geológicas en Sierras Centrales.	58
Figura 3.28. Principales fuentes de rocas ricas en cobre.	60

Capítulo V

Figura 5.1. Interrelaciones entre las diferentes esferas de una sociedad.	89
---	----

Capítulo VI

Figura 6.1. Unidades ambientales.	93
Figura 6.2. Ejemplo de lasca experimental (E96) con estrías producidas por corte de carne de <i>Ovis aries</i> .	102
Figura 6.3. Ejemplo de lasca experimental (E71) con redondeamiento del filo producido por el raspado de piel de <i>Ovis aries</i> .	102
Figura 6.4. Ejemplo de lasca experimental (Eb22) con micropulido producido experimentalmente por el raspado de hueso.	103
Figura 6.5. Ejemplo de lasca experimental utilizada para corte de valva (C10).	104
Figura 6.6. Ejemplo de lasca de filo natural proveniente del sitio TCS2 (TCS2-25) con abrasión en las aristas producto de la alteración postdeposicional.	105

Figura 6.7. Lupa binocular.	105
Figura 6.8. Microscopio de barrido electrónico ambiental.	107
Figura 6.9. Comparación de dos dispositivos. A la izquierda, ESEM. A la derecha microscopio metalográfico.	107
Figura 6.10. Microscopio metalográfico de platina invertida Zeiss Axiovert 100A.	108
Figura 6.11. Albardón con depósito arqueológico. Puede observarse la forma levemente semicircular.	111
Figura 6.12. Típico ambiente del HPI. Pajonales inundados rodeados por albardones fluviales.	112
Figura 6. 13. Dos vistas de un bloque de arenisca cuarcítica de la Fm. Ituzaingó recolectado de las playas del río Uruguay en el Parque Nacional El Palmar.	114
Figura 6.14. Nódulos de caliza silicificada recolectados de la Barranca Sur del Parque Nacional El Palmar.	114
Figura 6.15. Vista parcial de afloramiento de calizas y venas de caliza silicificada en la Barranca Sur del Parque Nacional el Palmar.	115
Figura 6.16. Vena de caliza silicificada y Nódulo de caliza silicificada aflorando en la roca de caja, Parque Nacional El Palmar.	115
Figura 6.17. Vista general de la barranca Norte, y playa desde la Barranca Sur, Parque Nacional El Palmar.	116
Figura 6. 18. Desprendimientos de roca y nódulos de calizas silicificadas en la playa del Parque Nacional el Palmar.	116
Capítulo VII	
Figura 7.1. Lasca experimental E29 antes de la experimentación.	123
Figura 7.2. Lasca experimental E29 antes de la experimentación.	124
Figura 7.3. Lasca experimental E63 antes de la experimentación.	124
Figura 7.4. Lasca experimental de ftanita E29.	126
Figura 7.5. Lasca experimental de ftanita Eb22.	126
Figura 7.6. Lasca experimental E121. craquelamiento de la superficie debido al trabajo de hueso.	127
Figura 7.7. Lasca experimental de ftanita Eb13. Utilizada para cortar asta remojada de <i>Blastocerus dichotomus</i> .	128
Figura 7.8. Eb13. Lasca experimental utilizada para cortar asta de <i>Blastocerus dichotomus</i> .	128
Figura 7.9. Eb14. Lasca experimental utilizada para cortar asta de <i>Blastocerus dichotomus</i> .	129
Figura 7.10. Eb13. Lasca experimental utilizada para cortar asta de <i>Blastocerus dichotomus</i> .	129
Figura 7.11. C10 filo 2. Lasca experimental de ftanita C10 filo 2 utilizada para cortar valva de <i>Diplodon</i> sp.	130
Figura 7.12. EC13. Lasca experimental de ftanita EC13 utilizada para cortar valva de <i>Diplodon</i> sp.	131
Figura 7.13. Lasca experimental de ftanita EC10 filo 1 utilizada para corte de valva de <i>Diplodon</i> sp.	131
Figura 7.14. Lasca experimental de ftanita EC10.	132
Figura 7.15. Lasca experimental E96.	133
Figura 7.16. Lasca experimental de ftanita E34.	133
Figura 7.17. Lasca experimental de ftanita E71 utilizada para el raspado de piel de <i>O. aries</i> .	134
Figura 7.18. Lasca experimental de ftanita EUsn utilizada para raspar piel de <i>O. aries</i> .	135
Figura 7.19. Réplicas de cabezales líticos utilizados en la experimentación	137
Figura 7.20. Réplicas de cabezales líticos enastilados.	137
Figura 7.21. Experimentación de puntas proyectadas con arco arrojadas sobre parrilla costal de <i>Ovis aries</i> colocada sobre fardo de paja.	138
Figura 7.22. Enastilado de puntas líticas con astil de pino y cinta de teflón.	138
Figura 7.23. Tipos de herida infligida por distintos tipos de cabezales.	139
Figura 7.24. Rastros macroscópicos y microscópicos detectados en cabezales líticos experimentales. Macroscópicos.	141
Figura 7.25. Programa experimental.	144
Figura 7.26. Base de datos experimental. Registro de datos en diversos materiales	146

Figura 7.27. Calibrador experimental AR09 utilizado para manufacturar cuenta lítica de crisocola visto al ESEM.	148
Figura 7.28. Perfil de canaletas de calibradores experimentales.	149
Figura 7.29. Correlación entre variables métricas experimentales (ancho y profundidad) y tipos morfológicos identificados en las canaletas.	150
Figura 7.30. Ubicación de la procedencia de las muestras geológicas.	154
Figura 7.31. FP1: con sílice en agregados finos y medios de color gris de primer orden.	155
Figura 7.32. FP9: FLROU con sílice en agregados medios en microdrusas o concreciones, micro sílice de color negro y restos de bivalvos y cámaras de gasterópodos.	156
Figura 7.33. Microfotografía de la muestra N° 1, FLROU.	157
Figura 7.34. Microfotografía de la muestra N° 2, FLROU, detalles.	157
Figura 7.35. Núcleo de arenisca silicificada, de donde se obtuvieron las muestras para los cortes delgados.	159
Figura 7.36. Corte delgado de Fm Ituzaingó. Con y sin nicoles cruzados.	160
Figura 7.37. Detalle de corte delgado de Fm Ituzaingó. Con y sin nicoles cruzados.	160
Figura 7.38. Corte delgado de Fm Sierras Bayas.	160
Figura 7.39. Comparación de cortes delgados de areniscas cuarcíticas provenientes de Fm Ituzaingó y ortocuarcitas provenientes del Grupo Sierras Bayas.	161
Figura 7.40. Dendrograma de componentes minoritarios de las muestras geológicas (EPBN, EPBS, COUR Y FLROU).	163
Figura 7.41. Dendrograma de similitud de Bray-Curtis de muestras geológicas.	164
 Capítulo VIII	
Figura 8.1. Sitios arqueológicos analizados en este capítulo.	169
Figura 8.2. Artefactos obtenidos por talla.	170
Figura 8.3. Artefactos manufacturados por picado, pulido y/o abrasión (PPA).	171
Figura 8.4 Total de artefactos obtenidos por talla para todos los conjuntos líticos de cazadores-recolectores.	172
Figura 8.5. Grupos morfológicos representados en las PL ER.	173
Figura 8.6. Grupos morfológicos representados en Bajíos Ribereños Meridionales (BRM).	173
Figura 8.7. Índice de retoque para todos los conjuntos analizados de cazadores-recolectores (BRM y PLER).	174
Figura 8.8. Índice de diversidad para todos los conjuntos analizados de cazadores-recolectores (BRM y PLER).	174
Figura 8.9. Serie técnica para artefactos obtenidos por talla del HPI.	175
Figura 8.10. Largo promedio de las lascas para cazadores-recolectores del HPI.	176
Figura 8.11 Modelo de correlación entre el largo de las lascas y la longitud del filo.	177
Figura 8.12. Puntas de proyectil provenientes de sitios cazadores-recolectores de BRM.	179
Figura 8.13. Modelo de correlación entre el largo de las puntas de proyectil y el espesor.	180
Figura 8.14. Frecuencia de materias primas (cantidad de artefactos) para sitios cazadores-recolectores de PLER.	181
Figura 8.15. Abundancia de materias primas (contribución en peso) para sitios cazadores-recolectores de PLER.	182
Figura 8.16. Frecuencia de materias primas (cantidad de artefactos) para sitios cazadores-recolectores de BRM.	182
Figura 8.17. Abundancia de materias primas (contribución en peso) para sitios cazadores-recolectores de PLER.	183
Figura 8.18. Rastros de corteza en lascas, comparación entre Praderas de Entre Ríos y Bajíos Ribereños Meridionales, HPI, para los cuatro estadios.	184
Figura 8.19. Índices de corticalidad discriminados por materia prima para PLER.	184
Figura 8.20. Índices de corticalidad discriminados por materia prima para BRM.	185
Figura 8.21. Núcleos recuperados de sitios cazadores-recolectores de PLER. A: agotados, CP: con potencial de extracción.	186
Figura 8.22. Núcleos recuperados de sitios cazadores-recolectores de BRM. A: agotados, CP: con potencial de extracción.	187

Figura 8.23. Modelo de regresión entre la distancia a la fuente de CS y su abundancia en peso (en porcentajes).	187
Figura 8.24. Correlación entre la distancia a la fuente de ftanita y su abundancia en peso (en porcentajes).	188
Figura 8.25. Modelo de regresión entre la distancia a la fuente de CU y su abundancia en peso (en porcentajes).	189
Figura 8.26. Lasca arqueológica A123. Caliza silicificada.	191
Figura 8.27. Lasca arqueológica A212. Caliza silicificada.	192
Figura 8.28. Lasca arqueológica A65, caliza silicificada, con microrrastrros de uso de corte de hueso.	195
Figura 8.29. Lasca arqueológica A171, ortocuarcita, con microrrastrros de uso de corte de hueso.	195
Figura 8.30. Lasca arqueológica A123, caliza silicificada, con microrrastrros de uso de Asta.	196
Figura 8.31. Lasca arqueológica A11, calcedonia, con microrrastrros de uso en material blando animal, acción transversal.	197
Figura 8.32. Lasca arqueológica A169, ortocuarcita con microrrastrros de uso en material blando animal. Y lasca arqueológica A222: caliza silicificada con microrrastrros de uso en material blando de origen vegetal.	197
Figura 8.33. Lasca arqueológica A7, caliza silicificada, con microrrastrros de uso en material duro vegetal.	198
Figura 8.34. Izquierda: lasca arqueológica TCS2-25 con microrrastrros por procesos postdepositacionales, abrasión. Y lasca arqueológica TCS2-25 con microrrastrros por procesos postdepositacionales, abrasión y redondeamiento de las aristas.	199
Figura 8.35. Lasca arqueológica TC22 con microrrastrros por procesos posdepositacionales: redondeamiento de las aristas. Y lasca arqueológica TCS2-29 con microrrastrros por procesos posdepositacionales: estrías tafonómicas.	200
Figura 8.36. Lasca arqueológica TCS2-25. Micropulido de hueso chato, brillante, desarrollado en los puntos más altos de la microtopografía.	201
Figura 8.37. Lasca arqueológica TCS2-9. Micropulido de hueso.	201
Figura 8.38. TCS2-25 200x. Probable residuo de hueso.	202
Figura 8.39. Lasca arqueológica TCS2-22. Micropulido de piel. Mate, homogéneo, con hoyos que indican la cinemática del artefacto. Y Lasca arqueológica TCS2-29. Micropulido de raspado de piel.	203
Figura 8.40. Lasca arqueológica TCS2-11. Micropulido del trabajo de material blando de origen animal.	203
Figura 8.41. Tipos de rastros identificados en puntas de proyectil arqueológicas.	205
Figura 8.41. Residuos experimentales registrados por Wadley y Lombard 2007.	206
Figura 8.42. Cortes petrográficos de lasca arqueológica CH-S1, vistas al microscopio petrográfico.	207
Figura 8.43. Cortes petrográficos de lasca arqueológica TCS2-56, vistas al microscopio petrográfico.	207
Figura 8.44. Corte petrográfico de lasca arqueológica A115, vistas al microscopio petrográfico.	208
Figura 8.45. Corte petrográfico de lasca arqueológica A161.	208
Figura 8.46. Corte petrográfico de lasca arqueológica A168.	209
Figura 8.47. Corte petrográfico de lasca arqueológica A182.	209
Figura 8.48. Corte petrográfico de lasca arqueológica A167.	210
Figura 8.49. Dendrograma de componentes minoritarios para lascas arqueológicas (A, Ga, CL, TCS2, CH).	211
Figura 8.50. Principales grupos morfológicos identificados en AF	213
Figura 8.51. Principales grupos morfológicos identificados en AC.	214
Figura 8.52. Total de artefactos obtenidos por talla y por PPA para ambos sitios.	215
Figura 8.53. Grupos morfológicos representados en AF y AC.	215
Figura 8. 54. Técnicas de obtención de lascas para AF y AC. BI: bipolar, TD: Talla directa, SE: Sin evidencias	217
Figura 8.55. Izquierda arriba: fragmento de hacha de basalto (dos vistas) y hacha de materia prima indeterminada (AC).	219
Figura 8.56. Frecuencia de materias primas en cantidad de artefactos para sitios guaraníes.	220
Figura 8.57. Frecuencia de materias primas silíceas en AF.	220

Figura 8.58. Remanente de corteza por material prima para sitios guaraníesi.	222
Figura 8.59. Frecuencia de distintos tipos de alteraciones por la acción del calor en artefactos de AF.	223
Figura 8.60. Frecuencia de distintos tipos de alteraciones por la acción del calor en artefactos de AC	223
Figura 8.61. Microrrastros detectados en el proyectil recuperado en AF.	224
Figura 8.62. Muestra de calibradores arqueológicos provenientes de AF.	226
Figura 8.63. Rastros microscópicos registrados en calibradores de AF.	226
Figura 8.64. Corte petrográfico de AF.	227
Figura 8.65. Detalle de corte petrográfico de lasca arqueológica de AF.	227
	xx
Capítulo IX	
Figura 9.1. Frecuencia de puntas de proyectil para sitios ubicados en BRM.	230
Figura 9.2. Relación entre frecuencia de puntas de proyectil y cantidad de clases artefactuales para sitios de BRM.	230
Figura 9.3. Puntas de proyectil recuperadas por Lothrop (1932) en Arroyo Sarandí, y El Cerrillo.	231
Figura 9.4. Frecuencia de puntas de proyectil para depósitos de BRM por materias primas líticas.	232
Figura 9.5. Frecuencia de materias primas líticas para ambas unidades ambientales tomadas como un conjunto.	233
Figura 9.6. Izquierda: Lasca experimental de ftanita E29.	236
Figura 9.7. Lasca experimental de ftanita Eb22, Lasca arqueológica A41 y Lasca experimental E121.	236
Figura 9.8. Lasca arqueológica A11, Calcedonia. MEB Ambiental, Lasca experimental de ftanita E71	237
Figura 9.9. Lasca experimental de ftanita EC13 utilizada para cortar valva de Diplodon sp. Y Lasca arqueológica A60, calcedonia: micropulido producto del raspado de valva.	238
Figura 9.10. Lasca experimental de ftanita E71 utilizada para el raspado de piel de O. aries. Y Lasca arqueológica TCS2-29. Micropulido de raspado de piel.	238
Figura 9.11. Lasca experimental de ftanita E29. Micropulido producto del corte de hueso. Y Lasca arqueológica TCS2-25. Micropulido producto del corte de hueso.	239
Figura 9.12. Residuos animales experimentales registrados por Wadley y Lombard 2007.	239
Figura 9.13. Lasca arqueológica TCS2-25 con microrrastros por procesos postdepositacionales, abrasión y redondeamiento de las aristas. Y Lasca arqueológica A212. Caliza silicificada con microlascados y abrasión de la superficie producto de alteraciones postdepositacionales.	239
Figura 9.14. Comparación de macrorrastros presentes en puntas experimentales y arqueológicas.	241
Figura 9.15. Microrrastros reconocidos en cabezales líticos experimentales y arqueológicos.	242
Figura 9.16. Análisis de cluster por método de Ward's de todas las muestras geológicas y arqueológicas.	244
Figura 9.17. Corte delgado de Fm Sierras Bayas.	245
Figura 9.18. Corte petrográfico de lasca arqueológica A161.	245
Figura 9.18. Izquierda arriba: Forma de empuñadura para hachas guaraníes propuesta por Ambrossetti	248
Figura 9.19. Comparación de rastros experimentales y arqueológicos registrados en la punta de proyectil del sitio AF.	248
Figura 9.20. Muestra de calibradores arqueológicos. Abajo: calibradores provenientes de AF.	249
Figura 9.21. Rastros microscópicos registrados en calibradores arqueológicos.	249
Figura 9.22. Modelo de correlación lineal entre ancho y profundidad de las canaletas registradas para varios calibradores arqueológicos.	251
Figura 9.23. Corte petrográfico de AF. Microfotografía con y sin nicóles.	251
Figura 9.24. Corte delgado de Fm Ituzaingó. Con y sin nicóles cruzados.	252

INDICE DE TABLAS

Capítulo III.

Tabla 3.1. Unidades, litología y rocas de interés arqueológico para la región de estudio.	50
Tabla 3.2. Rocas de interés arqueológico disponibles en el sistema serrano de Ventania.	52
Tabla 3.3. Materias primas probadas y potenciales en Sierras Centrales según Heider et al 2015.	59

Capítulo VI

Tabla 6.1. Sitios arqueológicos analizados en esta tesis, junto con sus fechados radiocarbónicos, sus unidades ambientales y la cantidad de artefactos analizados por sitio.	93
Tabla 6.2. Cortes delgados realizados en muestras geológicas y arqueológicas. Las muestras provenientes del Parque Nacional El Palmar	116
Tabla 6.3. Muestras analizadas por LA-ICP-MS realizados en muestras geológicas y arqueológicas.	118

Capítulo VII

Tabla 7.1. Síntesis del programa experimental.	122
Tabla 7.2. Experimentación con puntas líticas. Datos de propulsión.	139
Tabla 7.3. Resultados del análisis microscópico de puntas experimentales.	142
Tabla 7.4. Materias primas y materiales trabajados en la experimentación de calibradores	147
Tabla 7.5. Facies petrográficas identificadas en las muestras geológicas de caliza silicificada provenientes de los afloramientos marcados en la figura 7.30	154
Tabla 7.6. Difracción por Fluorescencia de Rayos X de ortocuarzitas. GSB1 y GSB2 muestras geológicas. A177 y A179 muestras arqueológicas.	162
Tabla 7.7. Selección de los componentes minoritarios detectados en las muestras procedentes de las canteras.	164

Capítulo VIII

Tabla 8.1. Sitios, fechados y cantidad de muestras analizadas de los conjuntos líticos producidos por cazadores-recolectores en el HPI.	167
Tabla 8.2. Grupos morfológicos reconocidos para el HPI. Cazadores – recolectores.	170
Tabla 8.3. Conjuntos líticos provenientes de sitios cazadores-recolectores del HPI	171
Tabla 8.4. Clases artefactuales e índice de diversidad para todos los conjuntos líticos analizados de cazadores-recolectores.	175
Tabla 8.5. Síntesis de frecuencia de artefactos por materia prima por sitio para ambas unidades ambientales. Sitios cazadores-recolectores, HPI.	180
Tabla 8.6. Porcentajes de filos analizados y con rastros de uso en Anahí.	191
Tabla 8.7. Porcentajes de rastros identificados tafonómicos en Anahí.	192
Tabla 8.8. Resumen de materiales y acciones determinadas para el conjunto de anahí.	193
Tabla 8.9. Resumen de datos funcionales para el sitio Anahí.	194
Tabla 8.11. Síntesis de artefactos con microrrastros.	198
Tabla 8.12. Síntesis de rastros por procesos postdepositacionales registrados en lascas de filo natural arqueológicas.	199
Tabla 8.13. Síntesis de datos funcionales para las lascas de filo natural de Tumulo de Campana.	200
Tabla 8.14. Facies petrográficas reconocidas en las muestras petrográficas arqueológicas del HPI	206
Tabla 8.15. Grupos morfológicos reconocidos para el HPI. Sitios Guaraníes.	212
Tabla 8.16. Conjuntos líticos provenientes de sitios guaraníes del HPI discriminados por artefactos obtenidos por talla y artefactos manufacturados por picado, pulido y/o abrasión (PPA).	214
Tabla 8.17. Datos estadísticos para las lascas de materias primas silíceas.	216
Tabla 8.18. Datos estadísticos de artefactos retocados de AF. Variables: Largo, Ancho y Espesor.	217
Tabla 8.19. Longitud media y ángulo promedio de filos de artefactos en AF y AC.	217
Tabla 8.20. Índice de diversidad para sitios Guaraníes.	218
Tabla 8.21. Valores medios para la variable largo de lascas arqueológicas recuperadas de AF y AC.	222
Tabla 8.22. Macro y Micro rastros detectados en el proyectil arqueológico AF409.	225

Tabla. 8.23. Variables métricas de las canaletas de los calibradores arqueológicos de AF.	226
Capítulo IX	
Tabla 9.1. Difracción por Fluorescencia de Rayos X de ortocuarцитas. GSB1 y GSB2 muestras geológicas. A177 y A179 muestras arqueológicas	245
Tabla. 9.2. Variables métricas de las canaletas de los calibradores arqueológicos de AF y Arroyo Largo.	250

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

“No sé lo que pareceré a los ojos del mundo, pero a los míos es como si hubiese sido un muchacho que juega en la orilla del mar y se divierte de tanto en tanto encontrando un guijarro más pulido o una concha más hermosa, mientras el inmenso océano de la verdad se extendía, inexplorado frente a mí”.

Isaac newton

INTRODUCCION

Esta tesis se inscribe dentro del proyecto de investigación dirigido por los Dres. Daniel Loponte y Alejandro Acosta que comprende el estudio del proceso de poblamiento y colonización humanas del ambiente de humedal que se desarrolla en el extremo inferior del río Paraná (en adelante HPI). Aquí nos ocupamos de las formas en que las poblaciones que habitaron este sector durante el Holoceno tardío confeccionaron y utilizaron los artefactos líticos. En este sentido, sabemos que en términos generales, los conjuntos arqueológicos del área se caracterizan por la escasez relativa de artefactos líticos, en contraposición a la abundancia y diversidad de otros conjuntos tecnológicos, como la tecnología ósea o la cerámica (Buc 2012; Loponte 2008; Pérez 2016; Silvestre 2004, 2010). Asimismo, sabemos que el HPI carece de afloramientos primarios de rocas de fractura concoidal, lo que probablemente debe haber constreñido de alguna manera la composición y diversidad de la tecnología lítica. Durante los últimos años, se han desarrollado varios estudios tecnológicos sobre los conjuntos líticos del HPI (cf. Buc y Silvestre 2006, 2010; Buc et al 2017; Silvestre 2004, 2010, 2013, 2014; Silvestre y Buc 2015; Silvestre et al 2010). Sin embargo, todavía no se han desarrollado estudios que intenten comprender las estrategias tecnológicas de los grupos que habitaron el área desde una perspectiva regional, analizando la variabilidad espacial entre diferentes unidades ambientales, y comparando las estrategias tecnológicas implementadas por las distintas poblaciones que habitaron el HPI durante el Holoceno tardío.

Por lo tanto, el objetivo general de esta tesis, es entender la variabilidad de estrategias tecnológicas que se utilizaron para la obtención y producción de artefactos líticos en diferentes puntos de este espacio en un lapso que va entre 2000 y 400 años AP. Para ello, se analizan los materiales líticos provenientes de 15 depósitos arqueológicos provenientes de tres unidades ambientales del HPI: las planicies inundables del sur de Entre Ríos, los Bajíos Ribereños Meridionales, y el sector de islas del delta inferior. Los materiales analizados, provienen de depósitos arqueológicos que fueron generados tanto por grupos cazadores-recolectores, como poblaciones horticultoras amazónicas conocidas históricamente como Guaraníes.

Las explicaciones que se brindan sobre las estrategias adoptadas por las poblaciones humanas pasadas en este contexto espacio-temporal son explícitamente dentro del marco de referencia de la ecología del comportamiento humano, integrando también otras metodologías evolutivas darwinianas. En este sentido, se utilizan conceptos de la organización de la tecnología como el tiempo, la energía, la distribución de los recursos, los riesgos implicados en su obtención, así como otras variables, para evaluar cómo pueden haber influenciado o

constreñido la conducta de las poblaciones humanas pasadas que habitaron el HPI. De esta manera, consideramos que las estrategias tecnológicas implementadas en el manejo de la materia prima lítica responden a un intento por resolver las incongruencias espaciales y temporales entre la disponibilidad de la materia prima y sus contextos de uso, resultando en la maximización de su explotación (Torrence 1989; Jochim 1989; Kuhn 1995).

LA TECNOLOGÍA LÍTICA EN EL HUMEDAL DEL PARANÁ INFERIOR DURANTE EL HOLOCENO TARDÍO

Hasta hace algunos años, los estudios tecnológicos en el HPI eran escasos. Las pocas publicaciones que trataban sobre artefactos líticos constituían análisis descriptivos de las colecciones (Bonaparte y Pisano 1950, Conlazo 1982). Asimismo, siempre se señaló que uno de los rasgos característicos de los conjuntos arqueológicos líticos del HPI es la escasez de materiales, que contrasta con la abundancia y diversidad del conjunto artefactual óseo (Loponte 2008; Buc y Silvestre 2006, 2010; Silvestre 2010). Esta particularidad fue utilizada para sugerir que el desarrollo de la tecnología en el sector nororiental de la provincia de Buenos Aires sería respuesta directa a la ausencia de afloramientos rocosos de fractura concoidal (Lothrop 1932; Lafón 1971; Balesta et al 1994). Este enfoque ha limitado la posibilidad de conocer las diferentes soluciones tecnológicas (Torrence 1989) que implementaron los grupos humanos que habitaron el área, ya que no considera otros aspectos como las características ambientales, el grado de movilidad de los grupos y las propiedades mecánicas particulares de cada materia prima que incidirían en su desarrollo (Buc y Silvestre 2006; Buc 2012, Silvestre 2010). Esta complejidad, a su vez, podría ser fuente de variabilidad entre los conjuntos líticos pertenecientes a las diferentes unidades ambientales.

En los últimos años, el equipo de investigación del cual formo parte viene desarrollando diversos trabajos, donde la tecnología lítica es concebida en términos de su complementariedad funcional con otras materias primas, como la ósea (Buc 2005, 2012; Buc y Silvestre 2006, 2010; Silvestre 2004; 2010) y la malacológica (Buc et al 2010). En este sentido, se resaltan las propiedades intrínsecas de la materia prima lítica. Sin embargo, la variabilidad de las estrategias tecnológicas, así como su vinculación con las estrategias de subsistencia de los grupos bajo estudio dentro de un marco regional, recién está comenzando a entenderse.

En este sentido, si entendemos las estrategias tecnológicas como un conjunto de decisiones que las poblaciones utilizaron para enfrentar las discontinuidades en la distribución de alimentos y materias primas (Kuhn 1995), el registro del HPI se presenta como un caso interesante para analizar cuestiones tales como subsistencia, predación y movilidad ya que permite analizar y comparar si existe variabilidad en las formas de solucionar estos problemas en función de la localización espacial de los sitios arqueológicos y las fuentes de aprovisionamiento lítico. En este sentido, las investigaciones desarrolladas por Loponte y Acosta sugieren la presencia de grupos de cazadores-recolectores complejos adaptados a un ambiente ribereño irregular caracterizado por la incongruencia temporal y espacial de recursos y la pérdida estacional de la sustentabilidad del paisaje para las poblaciones humanas (Acosta 2005; Loponte 2008; Loponte et al 2004). La evidencia arqueofaunística indica una dieta basada en la explotación intensiva y sistemática de peces (Siluriformes y Characiformes) y cérvidos (*Blastocerus dichotomus* y *Ozotoceros bezoarticus*), complementada con el consumo

de roedores de mediano y pequeño porte (*Myocastor coypus* y *Cavia aperea*). Asimismo, los estudios isotópicos realizados sobre restos humanos sugieren que aproximadamente el 30% de la dieta correspondería a la ingesta de recursos vegetales (Acosta 2005; Loponte 2008). Todo esto es indicador de la variabilidad en la forma de explotar el ambiente, complementado también por otras líneas de análisis del registro arqueológico.

En cuanto a la distribución regional de la materia prima lítica, el HPI se caracteriza por una ausencia de afloramientos primarios de rocas de fractura concoidal. Las fuentes más cercanas se encuentran en el sur de Entre Ríos donde afloran areniscas cuarcíticas de calidad variable pertenecientes a la Formación Ituzaingó. Por otro lado, la Formación Ubajay provee rodados de sílices, disponibles en la forma de depósitos secundarios en las terrazas del río Uruguay. Finalmente, en los últimos años hemos detectado y caracterizado la Formación Puerto Yeruá, donde se encuentran calizas silicificadas en la forma de rodados en depósitos secundarios, así como afloramientos primarios en las barrancas del río Uruguay a la altura del Parque Nacional El Palmar (Loponte, Tchilinguirián y Silvestre 2011). Otras fuentes potenciales, fuera del ambiente del HPI son los cordones de Tandilia en la provincia de Buenos Aires y las Sierras Centrales en Córdoba. Planteado este marco, Loponte y Acosta (Acosta 2005; Loponte 2008) sugieren que la distribución regional de los recursos líticos exigiría una maximización de las rocas orientándolas hacia actividades que no podrían ser desarrolladas por otras materias primas. Principalmente, se sugiera que las pocas rocas disponibles estarían orientadas a la manufactura y formatización de artefactos óseos que asegurarían el riesgo de pérdida de determinadas presas (Acosta 2005; Loponte 2008, Buc 2012).

En los siguientes apartados detallamos los objetivos generales y específicos de esta tesis.

DEFINICION DEL PROBLEMA DE ESTUDIO E HIPÓTESIS DE TRABAJO

A partir de los antecedentes sintéticamente presentados, la presente tesis tiene como finalidad principal conocer la organización de la tecnología lítica en el humedal del Paraná inferior (HPI) durante el Holoceno tardío (ca. 1800 – 400 años AP). Para ello se determinarán las estrategias tecnológicas implementadas por las poblaciones que habitaron el HPI, y conocerán las distintas soluciones tecnológicas que podrían haber implementado las poblaciones que ocuparon las diferentes unidades ambientales durante el Holoceno tardío. En este sentido, se analizarán las estrategias de manejo de la materia prima lítica, así como su proveniencia y circulación, en un área que presenta condiciones ambientales y sociales particulares. Adicionalmente, para algunos casos particulares, se discutirá la funcionalidad de los artefactos en función de las hipótesis propuestas.

HIPOTESIS

En función de la escasez de materias primas líticas y las estrategias de subsistencia señaladas se postula como hipótesis general de esta tesis que:

La organización de la tecnología es el resultado de un conjunto de decisiones que tomaron las poblaciones que ocuparon el HPI durante el Holoceno tardío para resolver las incongruencias espaciales y temporales entre la distribución de alimentos, las materias primas y sus contextos de uso, resultando en la maximización de su explotación.

En este sentido, el HPI presenta una disponibilidad de recursos abundante y diversa. Algunos son altamente predecibles y confiables, como los vegetales y los peces. Por otro lado, existe una disponibilidad de recursos con menor predictibilidad, pero con un alto retorno calórico como los grandes y medianos ungulados. Asimismo, los moluscos y roedores fueron presas que complementaron la dieta (Loponte 2008). Esta disposición de los recursos, en un medio ambiente particular donde se conjugaban diferentes estratos ambientales en unos pocos kilómetros de distancia, ciertamente tuvo consecuencias en la forma que las poblaciones organizaron su tecnología de manera general y su tecnología lítica en particular.

En este sentido, las hipótesis derivadas son:

H1: La organización de la tecnología lítica de los grupos cazadores-recolectores que habitaron el HPI durante los últimos 2000 años estuvo vinculada con conductas de obtención y procesamiento de recursos.

Esta hipótesis, si bien es general se plantea como estrategia de partida. Como se postuló previamente, los análisis que se vienen desarrollando a través de diferentes ejes analíticos como los estudios morfológicos, tecnológicos, funcionales y experimentales, muestran una tendencia de los artefactos líticos hacia la obtención de presas, así como en el procesamiento de recursos, en un contexto general de escasez de materias primas líticas (Silvestre 2004; Buc y Silvestre 2006, 2010; Silvestre 2010; Arrizurieta et al 2010; Buc et al 2010; Silvestre et al 2010, 2013). Estos datos publicados representan resultados parciales, por lo cual, el desarrollo de esta tesis permitirá contrastar o rechazar las tendencias reconocidas hasta este momento. En este sentido, para esta hipótesis planteamos las siguientes expectativas:

Se espera encontrar en los sitios cazadores recolectores grupos morfológicos que estén vinculados a la obtención de presas como puntas de proyectil. Su abundancia y diversidad dará cuenta de la complejidad del sistema de armas. Dichos indicadores, junto con el análisis de sus características tecnológicas, proveerán información sobre cómo estos grupos morfológicos se vinculan con el resto del sistema de armas y obtención de presas, como la tecnología ósea.

Asimismo, el procesamiento de recursos implica no solo a los alimentos sino también al procesamiento de otras materias primas como el hueso y el asta, que fueron utilizadas para la confección de artefactos. Como dijimos previamente, dado el contexto de escasez de materia prima, pensamos que la materia prima lítica es maximizada para realizar tareas que no pueden ser suplantadas con otros soportes, por lo cual esperamos que la mayoría de los artefactos estén orientados a la obtención de filos funcionalmente destinados a la confección de artefactos óseos. De hecho, los rastros de manufactura de los artefactos óseos sugieren que fueron producidos con artefactos líticos (Buc 2012).

H2: entre los grupos cazadores recolectores que habitaron el HPI existió un aprovisionamiento diferencial de materias primas líticas vinculado con la distancia a las fuentes de aprovisionamiento.

- Se espera que las materias primas varíen en su frecuencia y abundancia en función a la distancia con las fuentes de aprovisionamiento.
- Se espera que la presencia de diferentes materias primas varíe de acuerdo a las unidades del paisaje en la cual se encuentran ubicados los sitios arqueológicos.

- Asimismo, se espera que rocas como la caliza silicificada o las areniscas cuarcíticas (disponibles en el sector de Entre Ríos y la República Oriental del Uruguay) presenten un vector de distribución más lineal, a medida que nos alejamos del Sur de Entre Ríos y la costa del río Uruguay medio.
- Por otro lado, se espera que materias primas como la ftanita o las ortocuarcitas (provenientes de sectores mucho más alejados del HPI) presenten frecuencias y abundancias diferentes de las otras rocas como la caliza silicificada y las areniscas cuarcíticas mas inmediatamente disponibles.

H3: Los grupos conocidos históricamente como guaraníes tenían estrategias tecnológicas diferentes de los cazadores-recolectores del HPI vinculadas con modos de subsistencia diferentes.

Las diferencias en el conocimiento del ambiente, en las estrategias de movilidad, así como en las estrategias de subsistencia implicarían diferencias sustanciales con respecto a la forma en que estas poblaciones organizaban sus vidas a través de la tecnología lítica. Sabemos por los antecedentes, que la organización económica de estas poblaciones se basaba en el sistema de roza y quema, lo cual les permitía disponer de un ambiente apto para las tareas hortícolas. Al mismo tiempo, si consideramos que su expansión desde la floresta sudamericana se realizó en términos relativamente rápidos permitiendo que estos grupos ocuparan espacios constantemente nuevos, es esperable que el aprovechamiento de las materias primas líticas sea diferente en relación con los grupos cazadores recolectores que ya se encontraban instalados en el área al momento de su llegada, dada la falta de conocimiento de los afloramientos disponibles en el área. Por lo cual, se espera que los conjuntos líticos pertenecientes a cazadores-recolectores y guaraníes sean diferentes en función de:

- los grupos morfológicos representados
- los tipos y frecuencias de materias primas
- la funcionalidad de los artefactos

OBJETIVOS

A partir de este objetivo general, se desprenden los siguientes objetivos específicos:

- 1- Analizar las diferencias en las estrategias tecnológicas implementadas por los grupos de cazadores-recolectores.
- 2- Evaluar estas diferencias en función de las diferentes unidades del paisaje en las cuales se localizan estos sitios arqueológicos.
- 3- Analizar las estrategias tecnológicas implementadas por los grupos hortícolas amazónicos conocidos históricamente como Guaraníes.
- 4- Establecer las diferencias en las estrategias tecnológicas entre grupos cazadores-recolectores y grupos hortícolas amazónicos conocidos históricamente como Guaraníes.

CONTENIDOS

De acuerdo a lo expuesto en los puntos anteriores, hemos dividido la tesis en diez capítulos. El **capítulo I** comprende una breve introducción a la problemática del análisis de la tecnología

lítica en la región tanto para cazadores recolectores como para horticultores Guaraníes del humedal del Paraná inferior durante el Holoceno tardío, a partir de la cual se desprenden los objetivos e hipótesis de esta tesis. En el **capítulo II** se desarrollan los antecedentes generales de los estudios tecnológicos líticos en diferentes contextos sociales y ambientales, con énfasis en los antecedentes en Argentina. El **capítulo III** se define y caracteriza al área de estudio desde el punto de vista ambiental, donde también se desarrolla el modelo de evolución geológico-ambiental, importante para entender a las sociedades bajo estudio y se define la distribución regional de materias primas líticas. En el **capítulo IV** se sintetizan los antecedentes arqueológicos regionales sobre los estudios del registro arqueológico. En el **capítulo V** se sintetiza el marco teórico en el cual se enmarca esta tesis, donde por un lado se explican los conceptos centrales en el análisis de la organización de la tecnología y los mecanismos evolutivos que actúan sobre el desarrollo de la tecnología lítica. En el **capítulo VI** se describen los sitios y materiales estudiados como así también la metodología empleada para la caracterización de las materias primas y la funcionalidad de los artefactos. En el **capítulo VII** se desarrollan los resultados de la muestra comparativa. En el **capítulo VIII** se presentan los resultados del análisis de la muestra arqueológica. El **capítulo IX** discute los resultados y concluye el trabajo haciendo una síntesis de la discusión previa, los avances logrados sobre la problemática estudiada y, conformando además, una futura agenda de trabajo. Por último, se incluye la **bibliografía** consultada.

CAPITULO 2. ANTECEDENTES EN EL ANALISIS DE LA TECNOLOGIA LÍTICA

Introducción

La transformación de la roca en útiles para solucionar problemas es una de las primeras innovaciones en la historia de la humanidad; ha servido para definir a los homínidos en el desarrollo de las investigaciones sobre evolución humana, y la evidencia arqueológica más antigua recuperada. Además, la asociación entre artefactos líticos y restos óseos de fauna extinta es uno de los principales acontecimientos que inaugura la arqueología como ciencia (Renfrew y Bahn 1993). Por lo tanto, no hay duda de que el estudio de la tecnología lítica es el *sine qua non* de la arqueología y uno de los objetos de estudio que ha desarrollado más líneas de investigación dentro de la arqueología como disciplina científica. Uno de los principales objetivos de la arqueología, es explicar la variabilidad espacial y temporal en la forma en que los artefactos líticos se asocian entre sí y con otros tipos de registro arqueológico (Rogers et al 2003).

Estado actual de tecnología lítica en arqueología

Aunque la tecnología lítica ha sido esencial desde los comienzos mismos de la arqueología hace más de dos siglos, a partir de la segunda mitad del siglo XX se produjo un sensible crecimiento en el alcance y sofisticación de los métodos utilizados para analizar los artefactos líticos. De esta manera, existen en la actualidad numerosas orientaciones en el estudio de la tecnología lítica (Bamforth 1986; Bamforth y Bleed 1997; Binford 1973, 1983; Bordes 1961; Bousman 1993; Crabtree 1972; Collins 1975; Cotterell y Kamminga 1987; Dibble 1987, 1995; Ericson 1984; Frison 1968; Kelly 1988; Leroi Gourhan 1943, 1964, 1965; Nelson 1991; Schiffer 1987; Semenov 1964; Torrence 1983; entre muchos otros). Esto produjo una gran cantidad de publicaciones que dan cuenta de las múltiples aplicaciones en el análisis de la tecnología lítica recuperada de contextos arqueológicos, y que hoy en día son utilizados como manuales de referencia fundamental en su análisis (Andrefsky 2005; Carr 1994; Keeley 1980; Knecht 1997; Kuhn 1995; Nelson 1991; Torrence 1983; Odell 1996).

Esta ampliación en el campo de estudio de la tecnología lítica se debe a que a mediados de los 60 y principios de los 70, con el surgimiento de nuevos enfoques teóricos como el procesualismo, se reconoció que el análisis de los restos materiales (incluidos los artefactos líticos, podían proveer de información valiosa sobre una amplia variedad de aspectos sobre las poblaciones pasadas (Binford 1962; Binford y Binford 1972). Desde esta perspectiva, nuevas preguntas surgieron vinculadas a procesos culturales y los factores que subyacen al cambio cultural. El fortalecimiento y la diversificación de las aproximaciones teóricas al pasado, a la cultura material y al registro arqueológico continúa siendo un tema clave y, a menudo, muy fértil en los debates de la comunidad científica (Andrefsky 2005).

Uno de los grandes cambios que hubo dentro de los análisis líticos fue el desarrollo de programas experimentales para la replicación de las formas de los artefactos (Bordes 1961;

Crabtree 1972), lo que estimuló programas de investigación sobre las técnicas de producción de los artefactos líticos. En este sentido, se diferenciaban de las investigaciones anteriores que se dedicaban a realizar periodizaciones y cronologías a través del uso de determinados artefactos líticos como marcadores cronológicos, y el reconocimiento de determinados estilos en los artefactos como un rasgo diagnóstico (o fósil guía). En cambio, la replicación controlada de los artefactos líticos contribuyó al desarrollo de análisis vinculados con las secuencias de reducción de los artefactos y las técnicas involucradas en este proceso. Al mismo tiempo, se estaban desarrollando las primeras investigaciones sobre análisis microscópico de artefactos líticos (Semenov 1964). Una de las contribuciones más importantes fue que justamente la forma y morfología de los artefactos, no siempre estaba vinculada con la función inferida y que se podían realizar conclusiones sobre la funcionalidad de los mismos directamente a través del análisis de sus filos (Keeley 1980; Plisson 1985). De hecho, al mismo tiempo se reconocía que los artefactos cambiaban sus formas a lo largo de su tiempo de uso (*uselife* en inglés). Si la morfología del artefacto cambia a medida que se lo usa, entonces las tipologías no son indicadores temporales o espaciales útiles (Binford 1973, 1983; Dibble 1987, 1995). Como consecuencia, el cambio en la perspectiva de análisis de los artefactos, llevó a entender a la tecnología lítica como algo dinámico, relacionado con la forma en que las personas organizan sus vidas en un medio natural y social determinado, vinculado con aspectos organizativos de las poblaciones como la movilidad, la subsistencia y el intercambio, entre otros (Bousman 1993; Jochim 1989; Kelly 1995; Kuhn 1995; Nelson 1991; Newman 1994).

El desarrollo de nuevas tecnologías y enfoques metodológicos hicieron que los análisis líticos se desarrollaran de una manera exponencial. La mayoría de los avances provienen de otras disciplinas por fuera de la arqueología, como la física, la química y los sistemas informáticos. En este sentido, los análisis sobre proveniencia de materias primas, se han beneficiado con el progreso en las “ciencias duras”. Aplicaciones como la petrografía, los análisis de elementos minoritarios por ablación láser, la difracción por rayos X, o los análisis de microscopía electrónica SEM-EDX, entre muchas otras, se han convertido en parte fundamental de los estudios llevados a cabo con éxito (Catella et al 2010; Dussubieux et al 2016; Ebright 1987; Heider et al 2015; Hocsman 2015; Lynch et al 2016; Matarrese y Poiré 2008; Morgenstein 2006; Szakmany et al 2013; Zschornack et al 2009).

Hoy en día, frente a técnicas más sofisticadas aplicadas al estudio composicional de las rocas tanto geológicas como arqueológicas, el análisis petrográfico podría parecer obsoleto. No obstante, es una valiosa herramienta, subutilizada en arqueología, que ofrece una forma económica y sencilla de observar la textura y la composición mineralógica de los artefactos líticos. En este sentido, la petrografía y los análisis elementales no compiten ni se excluyen sino que se complementan; ya que juntos pueden proveer información importante para la identificación de fuentes potenciales de aprovisionamiento lítico (Hocsman 2015).

Crecientemente, las investigaciones arqueológicas se han volcado a cuestiones sobre la organización del comportamiento en todos los dominios de la cultura. Una rama de los estudios organizativos que ha proliferado durante los '80 se centró en la organización de la tecnología, esto es, la selección e integración de estrategias para la manufactura, uso, transporte y descarte de artefactos. Una de las mayores contribuciones de estos trabajos ha sido enfatizar la dinámica del comportamiento tecnológico, en la medida que estas estrategias son entendidas como procesos de resolución de problemas que vinculan intereses económicos y sociales con condiciones ambientales (Nelson 1991).

En este sentido, uno de los trabajos pioneros es el artículo de R. Torrence (1983) donde evalúa la inversión de tiempo en relación a la tecnología lítica en contextos cazadores recolectores (Torrence 1983). A este trabajo, le siguieron una enorme cantidad de contribuciones donde se analizaban diferentes aspectos de la organización de la tecnología y su vinculación con las estrategias de subsistencia. De esta manera, se analizaron aspectos tales como la optimización en el diseño de los artefactos (Bleed 1986; Jochim 1989; Torrence 1983, 1989), la organización tecnológica como estrategia de análisis de los conjuntos líticos (Binford 1980; Nelson 1991; Shott 1996); el análisis del manejo del riesgo y la eficiencia tecnológica (Bamforth 1986; Bamforth y Bleed 1997; Bousman 1993; Fitzhugh 2001), estrategias de economía en el manejo de la materia prima así como los costos de obtención de las materias primas (Binford 1979; Jeske 1989; Newman 1994; Kuhn 1991, 1994, 1995; Andrefsky 1994, 2005), el costo de confeccionar artefactos (Bousman 1993; Ugan et al. 2003) entre muchos otros enfoques más. Estos enfoques teóricos metodológicos, han tenido una enorme repercusión en el análisis de la tecnología lítica en nuestro país.

Antecedentes Generales en los Estudios sobre Tecnología Lítica en la Región Pampeana

Estudios tecnológicos

Los estudios sobre tecnología lítica cuentan con una extensa tradición dentro de la arqueología Argentina (Aschero 1975, 1983; Civalero 1999; Escola 1993, 2002; Franco y Borrero 1999; Guraieb 1999; Nami 1984, 1988, 2000; entre muchos otros) y la Región Pampeana no es una excepción. Sin embargo, su desarrollo ha sido desigual. En el sur de la región, se disponen de numerosos análisis, donde las fuentes de materia prima lítica se encuentran disponibles localmente (Aldazábal y Eugenio 2010; Bayón y Flegenheimer 2004; Bayón et al 1999; Berón et al 1995; Bonomo 2005; Crivelli Montero 1993-1994; Curtoni 1996; Eugenio 1994; Flegenheimer 1991a, 1991b; Flegenheimer y Bayón 2002; Flegenheimer *et al* 1995, 1996; Franco 1991a, 1991b, 1994; González de Bonaveri et al 1998; Oliva y Moirano 1997; Ormazabal 1999; entre otros). Estos estudios se han multiplicado en los últimos años, respondiendo al crecimiento de la investigación arqueológica, y favoreciendo la discusión de temáticas vinculadas a escala regional. En este sentido, una de las temáticas que se ha desarrollado son los estudios sobre caracterización de materias primas y áreas de aprovisionamiento lítico (Barrientos et al 2014, 2016; Barros y Messineo 2004, 2006, 2007; Barros et al 2015; Catella 2015; Catella et al 2010, 2013; Colombo 2011, 2013; Flegenheimer et al 2003; Messineo y Barros 2015; Messineo et al 2004). Sin embargo, la arqueología del “área nordeste”¹ de la Región Pampeana en general, y los análisis sobre tecnología lítica en particular, eran muy escasos hasta hace algunos años (cf. Silvestre 2010). Esta situación se ha modificado drásticamente, gracias a los aportes teóricos y metodológicos y el desarrollo de varios proyectos de investigación por parte investigadores que están trabajando en el área en el transcurso de los últimos veinte años (Acosta 2005; Alí 2016; Buc 2005, 2012; Loponte 2008; Mazza 2010, 2015; Musali 2005, 2010; Mucciolo 2008; Parisi 2015; Pérez 2010, 2016; Silvestre 2010, entre muchos otros, cf. infra apartado la arqueología del HPI en el siglo XXI).

¹ para ver una discusión sobre esta definición de la región de estudio cf. Loponte 2008.

El estudio de la funcionalidad de los artefactos líticos

La determinación de la función de los artefactos es desde hace mucho tiempo una importante vía de investigación arqueológica (Anderson-Gerfaud 1981; Fullagar 1991; Gibaja 2007; Gutiérrez Sáez 2003; Hayden 1979; Keeley 1980; Mansur 1983; 1986; Márquez et al 2001; Plisson 1985; Semenov 1964; Vaughan 1981, 1985). Estas investigaciones se nutren de los estudios actualísticos, principalmente de los trabajos experimentales pero también etnoarqueológicos para la generación y contrastación de hipótesis funcionales (Álvarez 2003; Gutiérrez Sáez 2003). En la arqueología contemporánea, la función de un artefacto se utiliza generalmente como un conjunto de datos para entender otros comportamientos, tales como la organización de la tecnología, prácticas de procesamiento y consumo, introducción de la agricultura y domesticación de animales, o cuestiones relativas a la amplitud de dieta, entre otros aspectos.

En Argentina el desarrollo del análisis funcional de artefactos líticos ha crecido considerablemente, sobre todo en los últimos años (Álvarez 2000, 2000/02, 2003, 2004, Álvarez *et al.* 2000; Lynch 2014; Lynch y Hermo 2011; Lynch y Miotti 2016; Mansur 1981, 1983a, 1983b, 1986, 1990, 1999; Mansur y Lasa 2004; Mansur *et al.* 2004; Ramos y Merenzon 1997,2015; Yacobaccio 1979, 1988). En la región Pampeana el primer antecedente es el de Politis y Olmo (1986; Politis y Gutiérrez 1998) quienes analizaron los materiales líticos recuperados del sitio La Moderna. Asimismo, Castro (87/88, 1994, 1996, 1997) analizó los materiales provenientes del Fortín Necochea, y desarrolló un programa de investigación netamente en materias primas heterogéneas. Leipus analizó los materiales provenientes de diferentes sitios de la Pampa Húmeda y el área Interserrana identificando el uso de materiales vegetales en diferentes contextos (1998, 1999, 2001a, 2001b, 2004). Recientemente, Pal analizó los conjuntos líticos de la Cuenca superior del Arroyo Talpalqué (Massigoge y Pal 2011; Pal 2012, 2013; Pal y Messineo 2014). En síntesis, estos estudios crecieron y se afianzaron especialmente en la Región Pampeana. En áreas adyacentes al HPI, los análisis funcionales se vienen desarrollando con éxito hace varios años (Castro 1997; Leipus 2004; Pal 2012, 2013).

La Tecnología Lítica de Cazadores-Recolectores del HPI

Los primeros escritos publicados donde se hace la primera referencia explícita sobre la tecnología lítica del área corresponde también a la inauguración de las investigaciones arqueológicas en el HPI con las excavaciones que realizaron Zeballos y Pico (1878) en el sitio Túmulo de Campana 1. Estos autores, se limitan a mencionar la presencia de puntas de proyectil y de artefactos de molienda tales como manos y morteros. Sin embargo, estas excavaciones fueron producto del crecimiento del tendido ferroviario y por lo tanto no tuvieron continuidad (cf. Loponte 2008). Los primeros estudios sistemáticos en la región corresponden a los trabajos de Ameghino (1880) quien analizó los materiales recuperados de sitios ubicados en la adyacente Pampa Ondulada, que constituyó la primera periodización postulada para el área, basándose tanto en la tipología de los artefactos líticos como en la fauna asociada (Loponte 2008).

Con posterioridad a los estudios de Ameghino, no se realizaron trabajos sistemáticos hasta que Torres (1911) retoma las investigaciones en la región, principalmente en el sector insular del delta. Las investigaciones de Torres constituyeron un avance significativo para el conocimiento arqueológico del área en general. Si bien en su trabajo los artefactos líticos son referidos meramente en un carácter de presenciaausencia (Buc y Silvestre 2010), sus observaciones permitieron reconocer la presencia en estos sitios de sílices provenientes del río Uruguay, así como también la presencia de granitos utilizados para manufacturar artefactos de molienda.

Ya en la década del 30, Lothrop realiza una expedición al Delta del Paraná auspiciado por la Thea Heye Foundation, el Museum of American Indian, y el Museo de La Plata. En sus investigaciones, desarrolló la excavación de algunos sitios de cazadoresrecolectores, entre ellos Sarandí y el Cerrillo. Este último sitio había sido trabajado previamente por Torres bajo el nombre de Túmulo 1 del Paraná Guazú (Torres 1911). Si bien este trabajo no se diferencia de los anteriores en cuanto a su carácter descriptivo, Lothrop realizó notables aportes teóricos. Por ejemplo, sostuvo que probablemente el abastecimiento de materias primas líticas proviniera del sur de la región pampeana, postulando el carácter macroregional del abastecimiento lítico en el HPI (Lothrop 1932; Loponte 2008). Asimismo, Lothrop llamó la atención sobre la escasa cantidad de artefactos líticos recuperados en los sitios de la región.

Al mismo tiempo Rusconi (1928) describe los artefactos encontrados en dos sitios ubicados en la margen del río Matanzas, en lo que actualmente es la localidad de Villa Lugano. La estructura tipológica de los conjuntos presentados no se diferencia del resto de los conjuntos del HPI, excepto por la presencia de una punta pedunculada, de la cual el autor solo menciona su presencia dentro del conjunto sin detallar datos tales como sus medidas o la materia prima. Lamentablemente, no contamos con la colección de Rusconi para corroborar sus datos, pero de ser así esta sería la primer punta lítica pedunculada hallada en el HPI.

Ya en la década del 50 Bonaparte y Pisano (1950) publican los resultados de los materiales recuperados del sitio Cañada Honda ubicado en la cuenca de los ríos Areco y Luján. Un rasgo significativo del conjunto arqueológico de este sitio es la mayor abundancia de artefactos líticos con respecto a otros sitios del HPI, hecho que corroboraron Loponte y Acosta a partir de sondeos propios (cf. Loponte 2008). Es importante destacar que este sitio, al igual que TCS2, se encuentra adyacente a la Pampa Ondulada (Loponte 2008).

En la década del 70 se comienzan a desarrollar trabajos de campo más sistemáticos y de mejor calidad técnica por Lafon, Chiri y Orquera (Loponte 2008) entre los cuales se encuentra Anahí y TCS2. Si bien, los buenos métodos de embalaje permitieron que estas colecciones estuvieran disponibles para análisis posteriores (Silvestre 2004, 2010), la intensidad del trabajo de campo no se vio reflejada en el análisis de los materiales dado que nunca fueron publicados. Según Loponte (2008) esta situación estuvo directamente vinculada con la intervención que sufrió la Universidad de Buenos Aires durante la última dictadura militar.

A fines de los 70 y principios de los 80, Pastore y Conlazo excavan el sitio Ezeiza, ubicado en plena Pampa Ondulada (Pdo. de La Matanza) y a poca distancia de la costa del Río de La Plata (Conlazo 1982). El conjunto lítico recuperado de este sitio –principalmente de cuarcita y calcedonia- es representativo de otras áreas de la Pampa Ondulada (Loponte 2008). Asimismo, todo el conjunto presenta una notable reducción mediante talla bipolar, utilizada para extraer

la mayor cantidad de unidades funcionales resultando en el agotamiento de los núcleos (Loponte y Silvestre 2002).

Por lo tanto, en los pocos trabajos publicados, cuando se hace alguna referencia a la tecnología lítica del área, generalmente se trata de simples análisis descriptivos (Bonaparte y Pisano 1950; Bonaparte 1951; Conlazo 1982). Como consecuencia, se ha generalizado la información resultando en interpretaciones erróneas sobre las características del registro lítico. Por ejemplo, se ha considerado que los artefactos líticos del HPI son tipológica y tecnológicamente representativos de espacios mayores como la llanura abierta de la Pampa Ondulada (Cf. Loponte 2008; Loponte y Sacur Silvestre 2002). Pero el humedal del Paraná inferior y la Pampa Ondulada son espacios muy diferentes, con opciones de presas distintas y una oferta vegetal particular (Ringuelet 1955, 1961; Ringuelet y Aramburu 1957; Cabrera 1960; 1968, 1971; Burkart et al. 2000. Ver discusión en el capítulo 3). Por lo tanto, en un área donde se conocía muy poco sobre la estructura de la tecnología lítica, esta situación ha cambiado drásticamente debido a un renovado interés por la arqueología del humedal del Paraná Inferior en general (Loponte et al 1991; Loponte y Acosta 2003; Acosta 2005; Loponte 2008; Loponte et al 2006, entre otros) así como en las estrategias tecnológicas de los grupos que habitaron el área en particular (Silvestre 2004; Buc 2005, 2012; Buc y Silvestre 2006, 2010; Buc, Silvestre y Loponte 2010).

Actualmente, sabemos que uno de los rasgos que caracteriza a los conjuntos arqueológicos del HPI es la escasez del registro artefactual lítico, en contraposición a la abundancia y diversidad de los conjuntos artefactuales óseos. Esta característica condujo a que tradicionalmente se conceptualice al desarrollo de la tecnología regional como respuesta directa a la ausencia de afloramientos de rocas de fractura concoidal (Lothrop 1932; Caggiano 1984; Salemme 1987; Balesta et al 1994). No obstante, hace algunos años planteamos la hipótesis de complementariedad funcional entre materias primas líticas y óseas sobre la base de rasgos morfológicos, variables métricas, propiedades mecánicas de las materias primas y consideraciones ambientales diferenciales y estrategias de movilidad (Buc 2012; Loponte 2008; Silvestre 2004, 2010), en la cual los artefactos líticos se orientarían hacia actividades que no podían ser suplantadas por otras materias primas, como el reaseguro en la obtención de ciertas presas a través de la confección de artefactos óseos, en un contexto de escasez de materias primas líticas de fractura concoidal a nivel regional (cf. Silvestre 2010).

De esta manera, a la luz del conocimiento generado hasta el momento (Buc 2008, 2012; Buc y Silvestre 2006, 2010; Buc et al 2010; Silvestre 2004, 2010), parecería que el desarrollo de los diferentes sistemas tecnológicos no estaría únicamente determinado por la disponibilidad de materia prima lítica, sino que estaría vinculado a otros aspectos tales como la estructura regional de los recursos, el grado de movilidad de los grupos y el conocimiento por parte de los grupos humanos de las propiedades mecánicas particulares de cada materia prima (Buc 2012; Buc y Silvestre 2006, 2010; Loponte 2008; Silvestre 2010).

La tecnología lítica Guaraní

Si los trabajos sobre tecnología lítica de cazadores-recolectores en el HPI, han tenido una tradición exigua, aquellos que tratan sobre tecnología lítica Guaraní lo son aún más.

La mayor cantidad de publicaciones relativas a la arqueología de grupos guaraníes, provienen de Brasil. Sin embargo, la falta de publicaciones sobre tecnología lítica guaraní es aún más evidente cuando se comparan los análisis sobre tecnología cerámica y tecnología lítica. Los pocos trabajos que tratan sobre el registro lítico Guaraní se limitan a realizar meras descripciones tipológicas de los conjuntos (Luz y Faccio 2006; Alonso y Prous 2003; Pestana 2007; Wagner 2003; Hoeltz 2005, entre otros). Esto se debe en gran parte a que, en la mayoría de las investigaciones brasileñas sobre arqueología Guaraní se privilegian enfoques históricos o normativos (Reis 2003), dejando de lado perspectivas teóricas-metodológicas más ricas que pueden proveer una mayor cantidad de información vinculada con aspectos más generales del registro, como las estrategias de predación o subsistencia de las sociedades que se estudian (Silvestre 2010). Más allá de los enfoques teóricos, es notable la preferencia por la descripción de conjuntos cerámicos, sus decoraciones, y tipologías, a veces ignorando por completo los conjuntos líticos asociados a ellos (una excepción a esta situación puede verse en Prous 2011 y Milheira e Alves 2009).

Por otro lado, existe un gran problema que es la adscripción etnológica de los conjuntos, la cual deriva de la perspectiva tipológica histórico-cultural con la cual a menudo se trabaja. De este modo, se generó un gran debate sobre cuáles son los tipos artefactuales que pertenecieron a los Tupí “prehistóricos”² y cuales a los Guaraní prehistóricos (para una discusión sobre este tema ver Prous 2011). Los límites son muy difusos, sobre todo en el sur de Brasil donde se presume que existió cierto grado de coexistencia, ocupación de los mismos espacios (Moraes 2007; Lopes y Moraes 2009; Coutinho Afonso *et al.* 2010), así como sitios a los cuales se los adscribe como tupí, que luego fueron reocupados por grupos guaraní. El problema de *grado* mayor, resulta de la terminología que se utiliza para denominar a estos grupos: a qué se llama Tradición Tupiguaraní; Tradición Tupí; Sub-tradición Guaraní, etc. (Prous 2011). Estas confusiones reflejan una vieja problemática ya conocida en arqueología: la utilización, en este caso, de estilos decorativos o grupos tipológicos cerámicos como marcadores culturales, para la diferenciación “arqueológica” de grupos étnicos reconocidos en tiempos históricos. De esta manera, son pocos los estudios que intenten despegarse de estos enfoques y aspiren así a resolver cuestiones más generales como las técnicas de obtención y procesamiento de recursos; la circulación de bienes y materias primas; o las estrategias tecnológicas utilizadas por estos grupos para resolver las incongruencias espaciales y temporales en la disponibilidad y localización de los recursos.

Ya en Argentina, y más precisamente en el humedal del Paraná inferior (en adelante HPI) y en el estuario del río de la Plata son muy pocos los trabajos que tratan sobre conjuntos provenientes de sitios adscriptos a ocupaciones guaraníes (Acosta y Mucciolo 2009, para una discusión sobre la construcción de la unidad arqueológica guaraní ver Loponte y Acosta 2013) este déficit de información puede deberse en gran medida a: problemas de muestreo para la localización de nuevos sitios (para una discusión ver Loponte *et al.* 2011a); a que estas áreas

² nótese el uso del adjetivo prehistórico, producto de la gran influencia de la escuela francesa en los estudios tecnológicos, en lugar de *prehispánico* que parece más acertado en contextos americanos.

fueron ocupadas en los últimos siglos antes de la conquista española; así como al hecho de que la cuenca del Plata constituyó el límite meridional de la expansión de estas poblaciones de origen amazónico (Noelli 2004; Brochado 1984). Las investigaciones que se vienen desarrollando en el HPI (y a nivel macroregional en la cuenca del Plata) contemplan la localización, relocalización y excavación de nuevos y viejos depósitos arqueológicos correspondientes a estos grupos.

Si existen pocos trabajos que traten sobre el estudio de materiales guaraníes, esta situación se acota aún más si hablamos sobre el estudio de la tecnología lítica guaraní. El primer trabajo que hace referencia a artefactos líticos encontrados en contextos guaraníes es el trabajo de Ambrossetti (1895) que publica entre otros hallazgos, un hacha encontrada en el alto Paraná (Misiones). Sin embargo, la primera publicación de materiales líticos guaraníes en el HPI es la de Outes (1917) quien cita la presencia entre otros materiales, de dos lascas de sílice halladas en el sitio Puerto Viejo, en la isla Martín García. En el mismo año, publica los materiales recuperados del sitio Arroyo Largo, dando a conocer por primera vez la presencia de un calibrador (ver capítulos 7 y 8) en un sitio guaraní de Argentina (Outes 1918). La primera descripción detallada de un conjunto lítico guaraní pertenece a Lothrop (1932), quien excavó el sitio Arroyo Malo. En su artículo (Lothrop 1932) no solo describe e ilustra los artefactos pulidos allí encontrados, sino que también publica los artefactos obtenidos por talla que no eran particularmente llamativos para los investigadores de la época. En este sentido es de destacar que se tratan de dos lascas sin retoque³. Asimismo, dentro del conjunto excavado, Lothrop recupera un hacha, aparentemente confeccionada en basalto. Unos años más tarde, Vignati (1936) publica los resultados de las excavaciones realizadas en el sitio Arenal Central reportando el hallazgo de material lítico, entre ellos un hacha de mano. Posteriormente, el mismo autor publica los resultados de las excavaciones realizadas por Gaggero en el sitio Arroyo Fredes (Vignati 1941). Si bien no reporta la presencia de materiales líticos, representa un antecedente importante para la arqueología del sitio y del área.

Ya a mediados del siglo XX, Eduardo Cigliano publica someramente los materiales recuperados en el sitio El Arbolito (Cigliano 1968) en la Isla Martín García. En la misma isla, Capparelli (2005, 2015) relocaliza en la zona de médanos el sitio Arenal Central trabajado por Vignati, recuperando gran cantidad de material lítico, entre ellos un hacha de mano, artefactos de molienda, afiladores de arenisca y artefactos obtenidos por talla como núcleos y lascas con rastros de uso. En el año 2003, Loponte y Acosta relocalizan y re-excavan Arroyo Fredes, sitio que previamente había sido excavado por Gaggero, aunque este nunca publicó sus resultados (Acosta et al 2010a, 2010b; Loponte y Acosta 2003-2005, 2007, 2008; Loponte et al. 2011a). La re-excavación de este sitio, produjo una gran cantidad de trabajos que exploran diferentes aspectos del registro guaraní como la dieta, el uso del espacio, las estrategias de subsistencia y la cerámica (Acosta y Loponte 2002-2004; Acosta y Mucciolo 2009; Acosta et al 2010a, 2010b; Loponte y Acosta 2003-2005, 2007, 2008; Loponte et al 2011a).

La Arqueología del Área en el siglo XXI

³ Sin embargo, un análisis de las colecciones depositadas en el National Museum of American Indians (NMAI) puede verse en Silvestre 2013.

A principios de la década de 1990 se inició un programa que incluye tanto la excavación como la revisión de antiguas colecciones museísticas, y que comprende el estudio del proceso de poblamiento y colonización humanas del HPI y la llanura del sector central de la Región Pampeana. La presente investigación se inscribe dentro de ese proyecto y, más precisamente, en una serie de trabajos realizados a partir del año 2000 (Acosta 2005; Acosta y Mucciolo 2009; Acosta *et al.* 2006, 2009, 2010a, 2010b, 2013; Acosta y Loponte 2001, 2002-2004, 2003, 2006; Loponte 2008; Loponte y Acosta 2003, 2003-2005, 2004, 2007, 2008a, 2008b, 2013; Loponte *et al.* 2004, 2006, 2011a; ver también capítulo 4 de esta tesis para el modelo teórico propuesto para el HPI). En este marco, hemos realizado algunos trabajos previos que fueron los primeros en utilizar el análisis funcional de artefactos líticos para el estudio de la tecnología lítica del área (Silvestre 2004). Inicialmente, recurrimos a esta herramienta en un trabajo que sintetizó una importante cantidad de datos experimentales, la base de la muestra experimental de referencia para el análisis funcional, y analizamos en función de ésta los atributos microscópicos de un conjunto de artefactos para el sitio Anahí (BRM). Los datos obtenidos del examen microscópico se interpretaron como una línea de evidencia complementaria entre otras, discutiendo brevemente los alcances y limitaciones de su aplicación. Más tarde (Buc y Silvestre 2006, 2010), presentamos los resultados de un análisis comparativo entre artefactos líticos y óseos provenientes de varios sitios cazadores-recolectores basado en el uso de esta técnica, junto con análisis tecnológicos de los conjuntos arqueológicos. Posteriormente, (Silvestre 2013) se publica por primera vez un análisis detallado sobre las estrategias tecnológicas líticas de grupos horticultores amazónicos, presentando los datos analizados para Arroyo Fredes. Se publican resultados petrográficos, funcionales y tecnológicos, comparando los resultados con los datos disponibles para colecciones publicadas a principios del siglo XX. Estos estudios de la tecnología guaraní se vienen desarrollando en el marco de un renovado interés por los aspectos relacionados con el estilo de vida, el proceso de colonización de nuevos espacios, su relación con las poblaciones locales y el estudio de la variabilidad de esta gran unidad arqueológica (Loponte y Acosta 2008b; Loponte y Acosta 2013).

La tesis doctoral de Daniel Loponte (2008) constituye el primer trabajo de síntesis de muchos años de investigación arqueológica en el HPI, desde una perspectiva macroeconómica. La importancia de la misma para este estudio reside en el análisis de la producción y el uso de la tecnología lítica para un sector determinado del HPI (BRM) por parte de grupos prehispánicos durante la fase final del Holoceno tardío (ver también Loponte y Acosta 2008a). Loponte (2008) plantea una interesante discusión acerca de la disponibilidad, aprovisionamiento y circulación de materias primas líticas, lo cual cobra mayor interés aún frente a los resultados que se brindan en esta tesis. En cuanto al aprovisionamiento de materias primas, el análisis petrográfico y químico pasó a formar parte de nuestra agenda de trabajo, junto con el tratamiento estadístico de los datos (Buc y Silvestre 2010, Buc *et al.* 2017; Loponte *et al.* 2011; Silvestre y Parimbelli 2014; Silvestre *et al.* 2015). Estos trabajos generaron información para discutir aspectos tales como la explotación de recursos, estrategias de aprovisionamiento y ciertas conductas de la explotación de las materias primas líticas.

CAPITULO 3. CONTEXTO AMBIENTAL

“La tierra es la más hermosa y apacible que yo jamás vi: no había hombre que se hartase de mirar los campos y la hermosura de ellos. Aquí encontré un río grande¹; a lo largo de él todo arbolado, el más hermoso que nunca vi: y antes de que llegase al mar el zumbido de un tiro de ballesta desaparecía (...). El agua aquí ya era toda dulce; pero el mar era tan grande que no me podía parecer río (...)”
Pero Lopes de Sousa ([1532] 1927).

Este capítulo presenta las características ecológicas y ambientales naturales generales del área de estudio de esta tesis, es decir del humedal del Paraná inferior (HPI), puntualizando la oferta de recursos disponibles. No se pretende que sea una síntesis completa del contexto ambiental donde habitaron los grupos cazadores-recolectores bajo estudio, por lo cual describiremos sus rasgos principales.

INTRODUCCIÓN

El HPI es un complejo ambiente que puede ser caracterizado de diferentes maneras: como sector final de la Cuenca del Plata, como el último macro-sistema de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay, como eco-región delta e islas del Paraná, como barrera biogeográfica de la Región Pampeana y como delta.

La Región Pampeana se desarrolla entre los paralelos -30 y -39 LLS y entre los meridianos -50 y -60 LLO. Esta región, denominada fito-geográficamente como “Provincia Pampeana” (Cabrera 1971, 1976, 1994), comprende casi toda la provincia de Buenos Aires, noreste de la provincia de La Pampa, sur de Santa Fe, sur de Córdoba y la República Oriental del Uruguay y el sur del estado de Rio Grande do Sul, en Brasil (Cabrera 1971; Cabrera y Willink 1980) (figura 3.1). El HPI se encuentra dentro de la subregión de Pampa Húmeda, particularmente en el sector de bajas terrazas paranaenses y bajas terrazas fluviales platenses que comprenden el Delta del Paraná (Siragusa 1964; Acosta 2005). Sin embargo, el área de estudio se define como un sector con características propias, denominado en trabajos anteriores por Cabrera como “Provincia Paranaense” (Cabrera 1951, 1953, 1958; llamado “Provincia Subtropical Oriental” en Cabrera 1971 y Cabrera y Willink 1980; ver Ribichich 2002). Ésta comprende el tramo inferior de la cuenca del río Paraná y en cuanto a la vegetación, incluye las selvas marginales del Paraná y el Uruguay y una fracción de la “Provincia del Espinal” que contiene los bosques xeromórficos costeros del Paraná, el Río de la Plata y el Mar Argentino.

¹Parece que se trata de uno de los ríos Pavón o Pereyra (comentario de Eugenio de Castro, comentarista del diario de Lopes de Sousa 1927) cita con traducción propia.

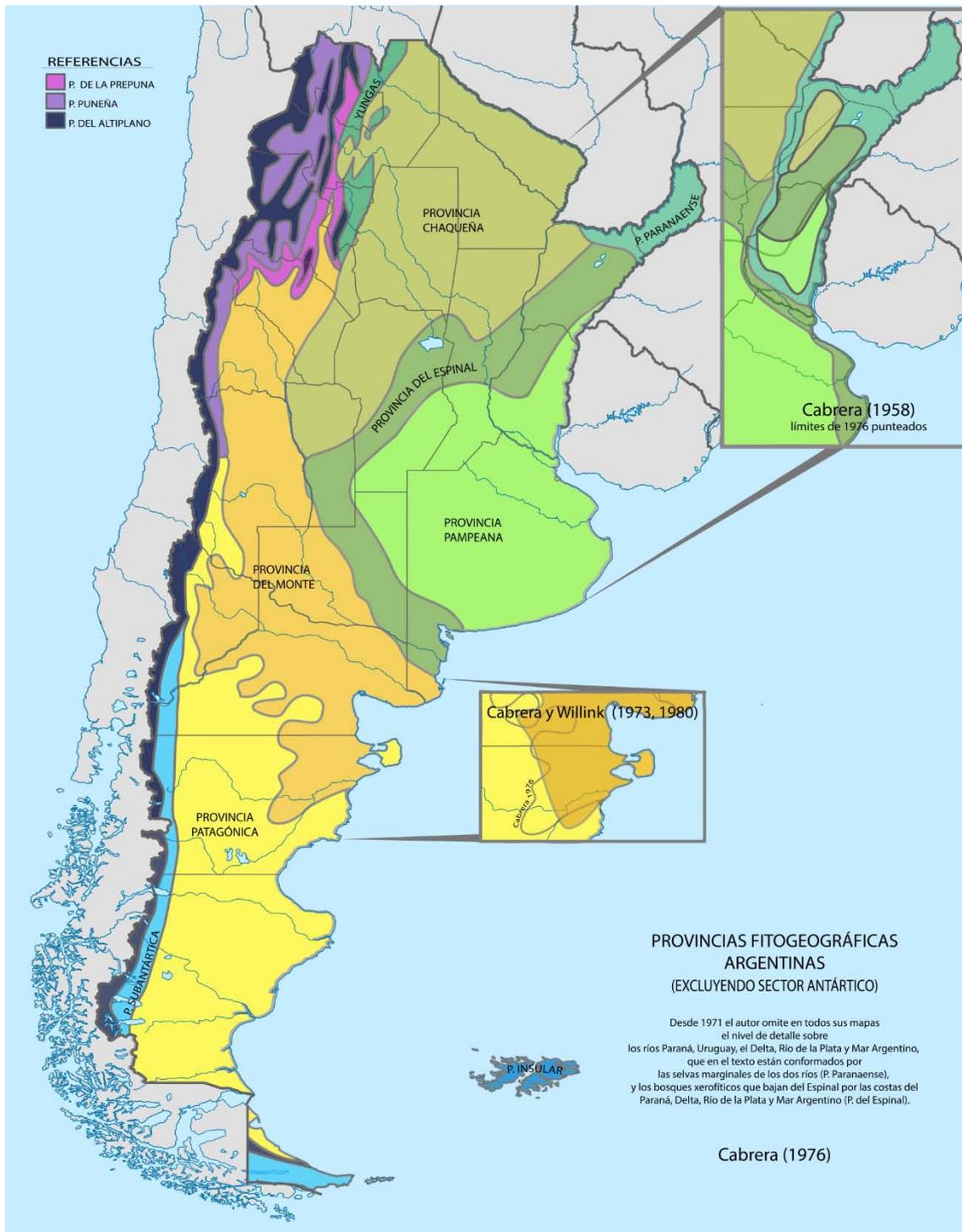


Figura 3.1. Región Pampeana. Regiones fitogeográficas de Argentina según Cabrera (1976) y comparación con mapas anteriores del mismo autor (1958). Tomado de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Fitogeografía_de_Argentina

A partir de la década de 1990, grupos interdisciplinarios de investigación comenzaron a caracterizar el paisaje de nuestro país empleando criterios múltiples que se articularon en unidades de paisaje definidas en base a la geomorfología, hidrología, suelos y vegetación. Las eco-regiones son entendidas como un:

“territorio geográficamente definido en el que dominan determinadas condiciones geomorfológicas y climáticas relativamente uniformes o recurrentes, caracterizado por una fisonomía vegetal de comunidades naturales que comparten un grupo considerable de especies dominantes, una dinámica y condiciones ecológicas generales y cuyas interacciones son indispensables para su persistencia a largo plazo” (Burkart et al. 1999).

Estos estudios pusieron de relieve la particularidad ambiental del curso inferior del río Uruguay, de la totalidad del río Paraná (sobre ambas márgenes) y de la margen derecha del estuario del Río de la Plata. De este modo, el área de estudio de esta tesis se encuentra dentro de la ecoregión “Delta e Islas del Paraná” que se desarrolla a lo largo del río homónimo, abarcando 900 km aproximadamente y segmentando a la Región Pampeana en dos (figura 3.2) (Burkart et al. 1999). En Argentina, dicha unidad se extiende desde el ingreso del Paraná al país, en la provincia de Misiones, hasta el sur de la Bahía de Samborombón, en la provincia de Buenos Aires. El río Paraná se comporta como un vector de humedad y temperatura, replicando en su desembocadura las condiciones ecológicas de los sectores más septentrionales de la cuenca. Ello ha permitido que este curso fluvial constituya un corredor biológico para la fauna, la flora y para las poblaciones humanas desde por lo menos el final del Pleistoceno (Popolizio 2003; Loponte 2008; Loponte y Acosta 2008a), generando en el extremo meridional un humedal continental de características subtropicales, cuya productividad primaria está vinculada con los pulsos del río Paraná (Bó y Malvárez 1999; ver también más abajo). Asimismo, esta unidad presenta el desarrollo de pastizales, bosques xerófilos y selvas subclimáticas (Cabrera y Zardini 1978). La fauna muestra un gran número de aves y mamíferos adaptados al ambiente palustre, constituyendo una de las regiones con mayor cantidad de avifauna y el sistema fluvial con mayor riqueza íctica de agua dulce de Argentina (López et al. 2002). La ictiofauna incluye peces estenohalinos con patrones estivales de migración, que se desencadenan a partir de cambios en la temperatura del agua (Bonetto et al. 1981; Oldani 1990; Amestoy y Fabiano 1992).



Figura 3.2. Eco-regiones según Burkart et al. 1999.

Humedales en Sudamérica

Los humedales se encuentran entre los ecosistemas más productivos y de mayor importancia ecológica del planeta (Mitsch y Gosselink 1986). Esto se debe a que gran parte de su superficie está temporaria o permanentemente anegada o inundada a lo largo del año, lo que determina que posean una elevada productividad y que desempeñen un importante papel funcional en numerosos fenómenos y procesos naturales (IUCN 1990). La génesis de los humedales se relaciona con las cuencas de drenaje de los grandes ríos y, generalmente, con áreas de clima cálido con una gran diversidad y productividad tanto ambiental como genética, reguladas fundamentalmente por los regímenes hidrogeográficos (Bonetto y Hurtado 1999; Neiff 1999). Si bien el agua es un componente esencial para todos los ecosistemas, en el caso de los humedales la misma se torna en el factor determinante tanto de su existencia como de la diversidad, productividad y dinámica de nutrientes (Mitsch y Gosselink 1986; Keddy 2000). Los cambios en el régimen hidrológico de los humedales suelen resultar en modificaciones masivas

de su biota y de las funciones ecosistémicas. Los suelos poseen rasgos particulares (hidromorfismo) y la biota, particularmente rica, presenta adaptaciones para tolerar la inundación o la alternancia de períodos de inundación y sequía (plantas hidrófitas) (Bó y Malvárez 1999).

La identidad propia de los grandes humedales (i.e. wetlands, bañados, banhados, brejos, pantanaís) de Sudamérica impide caracterizarlos como ecotonos (Neiff 1999). El término ecotono o “transición ecológica” utilizado por Clements (1905) y luego aplicado para definir a los humedales (Di Castri et al. 1988; Naiman et al. 1991) y en especial a las planicies de inundación (Junk et al. 1989; Risser 1990), ha sido cuestionado por Tiner (1993), Neiff (1990), Neiff et al. (1994) y Gopal (1994), entre otros, porque funcionalmente no son sistemas de transición entre tierra y agua. En cambio, son mosaicos de ecosistemas altamente dinámicos, de bordes lábiles, donde la estabilidad y la diversidad están condicionadas primariamente por la hidrología y el flujo de materiales (Neiff 1999). A su vez, el flujo de energía y de materiales está regulado por la hidrodinámica de pulsos (Junk et al. 1989), con fases de inundación y de sequía, donde las fases de aguas bajas son tan importantes como las inundaciones (Neiff 1990; Neiff et al. 1994; Neiff y Malvárez 2004), ya que estas últimas producen procesos de rejuvenecimiento de los ecosistemas que forman parte del río (Bonetto 1976).

La existencia de extensas regiones de humedales en América del Sur configura verdaderos macrosistemas de origen y características fisiográficas diversas. Son típicos de las grandes llanuras interiores del continente, ocupando decenas de miles de kilómetros cuadrados. Pueden definirse como

“sistemas de cobertura sub-regional en los que la presencia temporal de una capa de agua de variable espesor (espacial y temporalmente) condiciona flujos biogeoquímicos propios, suelos con acentuado hidromorfismo y una biota peculiar por procesos de selección, que tiene patrones propios en su estructura y dinámica. Pueden considerarse como macrosistemas cuya complejidad crece con la variabilidad hidro-sedimentológica y la extensión geográfica ocupada” (Neiff et al. 1994).

Estas extensas llanuras constituyen sistemas complejos que involucran generalmente varios ecosistemas, entre los que se incluyen ambientes acuáticos permanentes, temporarios y sectores de tierra firme, dominando areal y funcionalmente los ambientes acuáticos temporarios. El macrosistema constituye una unidad ecológica de funcionamiento, en razón de los flujos de materiales y energía que ocurren dentro de él (Neiff 1999).

La Cuenca del Plata. El Corredor Fluvial Paraná-Paraguay. El río Paraná.

El río Paraná, junto con el río Uruguay forma parte de la cuenca del Plata, y constituye uno de los mayores sistemas fluviales de Sudamérica. Su extensión va desde la confluencia de los ríos Paranaíba y Grande en Brasil al estuario del Río de la Plata en Argentina. De esta manera, drena una superficie de 2.310.000 km² y es considerado por su extensión, tamaño de su cuenca y caudal, el segundo en importancia de Sudamérica y el cuarto en el mundo. A su vez, es el único de los grandes ríos del mundo que circula desde latitudes tropicales hasta una zona templada, confluyendo junto al río Uruguay en el Río de la Plata y su estuario (Kandus et al.

2006; 2010). Debido a la compleja génesis del valle aluvial del río Paraná, además de los cauces principales existen cauces secundarios, temporarios, diferentes tipos de lagunas y albardones que permiten el desarrollo de ambientes lóticos, lénticos y terrestres que le confieren al valle una gran heterogeneidad ambiental (Iriondo 1972; Francheschi y Lewis 1979) y edáfica (Passeggi 2000). El régimen hídrico está condicionado por el régimen del río y por el de las precipitaciones locales. El patrón pulsátil de inundación (Neiff 1996; Aceñolaza et al. 2003) produce impacto sobre las características geomorfológicas y biológicas, sumándole temporalidad ecológica a la heterogeneidad geomorfológica, lo cual se refleja en la vegetación.

El sector argentino del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay está formado por los tramos inferiores de dos grandes sistemas hídricos: el del río Paraguay y el del río Paraná, los que se unen formando un sistema único con características propias denominado Bajo Paraná (Neiff 1990); más conocido por los dos sectores que lo integran: el Paraná Medio y el Paraná Inferior (Soldano 1947) (figura 3.5). El Paraná Medio se extiende desde la confluencia del río Paraná con el Paraguay hasta cercanías de la ciudad de Diamante, en la provincia de Entre Ríos. Su rasgo más destacable es una extensa y compleja planicie aluvial de unos 1.000 km de largo con un ancho variable de entre 10 y 40 km, donde el Paraná presenta su curso principal actual y numerosas ramificaciones resultantes de sus ubicaciones pasadas. El Paraná Inferior se extiende, aproximadamente, desde la ciudad de Diamante hasta el estuario del Río de la Plata. Es la porción terminal del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay y se caracteriza por la presencia del complejo de humedales de origen fluvio-costero denominado "Delta del Paraná" y por el aporte de varios tributarios de la Región Pampeana. Las inundaciones por crecientes del río Paraná se potencian con los efectos de los niveles del agua del Río de la Plata resultantes de mareas lunares, eólicas (sudestadas) y aportes de masas de aguas oceánicas.

Uno de los aspectos más importantes para comprender el ambiente asociado al río Paraná inferior y margen derecha del Río de la Plata, es que constituye la porción terminal de la gran Cuenca del Plata, cuyas cabeceras se encuentran a más de 10° al norte del trópico de Capricornio (figura 3.3). La Cuenca del Plata es la principal cuenca hídrica de la Argentina. Se desarrolla en un territorio predominantemente llano, de clima benigno y suelos fértiles. El gran aporte de agua que proviene de las nacientes prolonga las características ambientales hacia el sur, motivo por el cual el HPI presenta condiciones ecológicas similares al resto de la cuenca y permite, aún en una región tan meridional como -35 LLS, la existencia de un ambiente con características subtropicales (Cabrera y Zardini 1978).

El Corredor Fluvial Paraná-Paraguay se inicia en latitudes tropicales, discurre por regiones subtropicales y termina desembocando en el estuario del Río de la Plata, en el contexto de una zona de clima templado. Se trata del principal colector de las aguas superficiales de la Cuenca del Plata, destacándose por presentar grandes extensiones de humedales (figura 3.4). Sus flujos de agua integran regiones con distinta historia geológica, ecológica y cultural, funcionando como corredor térmico, geoquímico, de transporte humano y de diferentes modalidades de vida (Benzaquén et al. 2013). Es decir, los ríos Paraná y Paraguay constituyen corredores biogeográficos, vías efectivas para la migración activa o pasiva de flora y fauna de linaje tropical hacia zonas templadas (Bó 2006).



Figura 3.3. Cuenca del Plata. (Fuente: <http://www.proteger.org.ar/archivos/MapaCuencaPlata.jpg>).

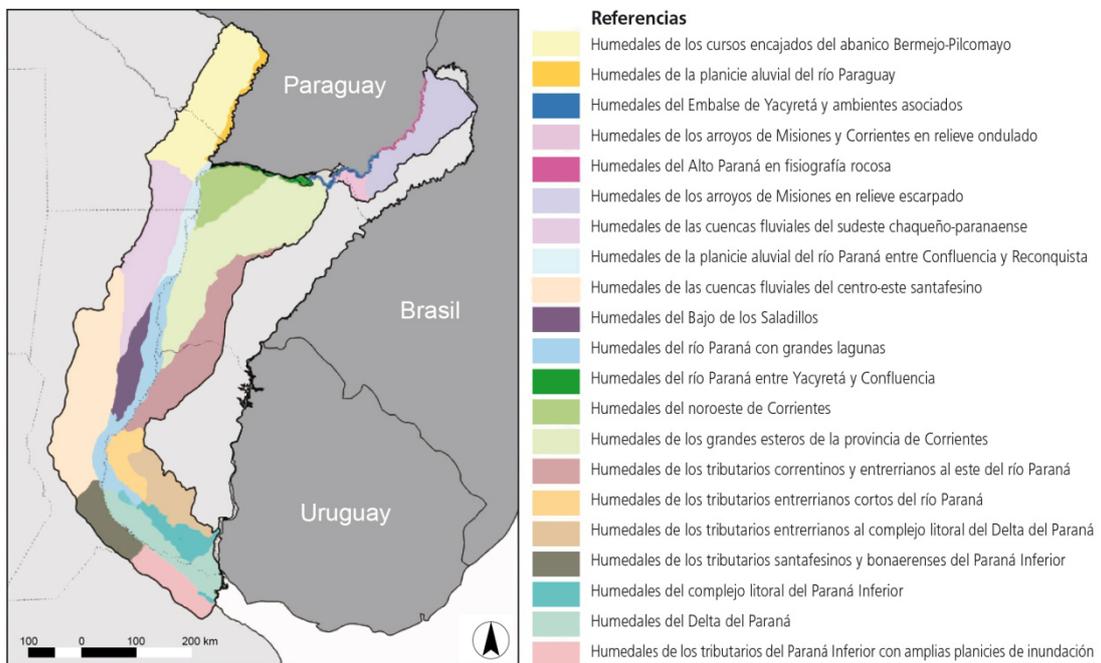


Figura 3.4. Sistemas de paisajes de humedales en el sector argentino del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay (Tomado de Benzaquén et al. 2013).

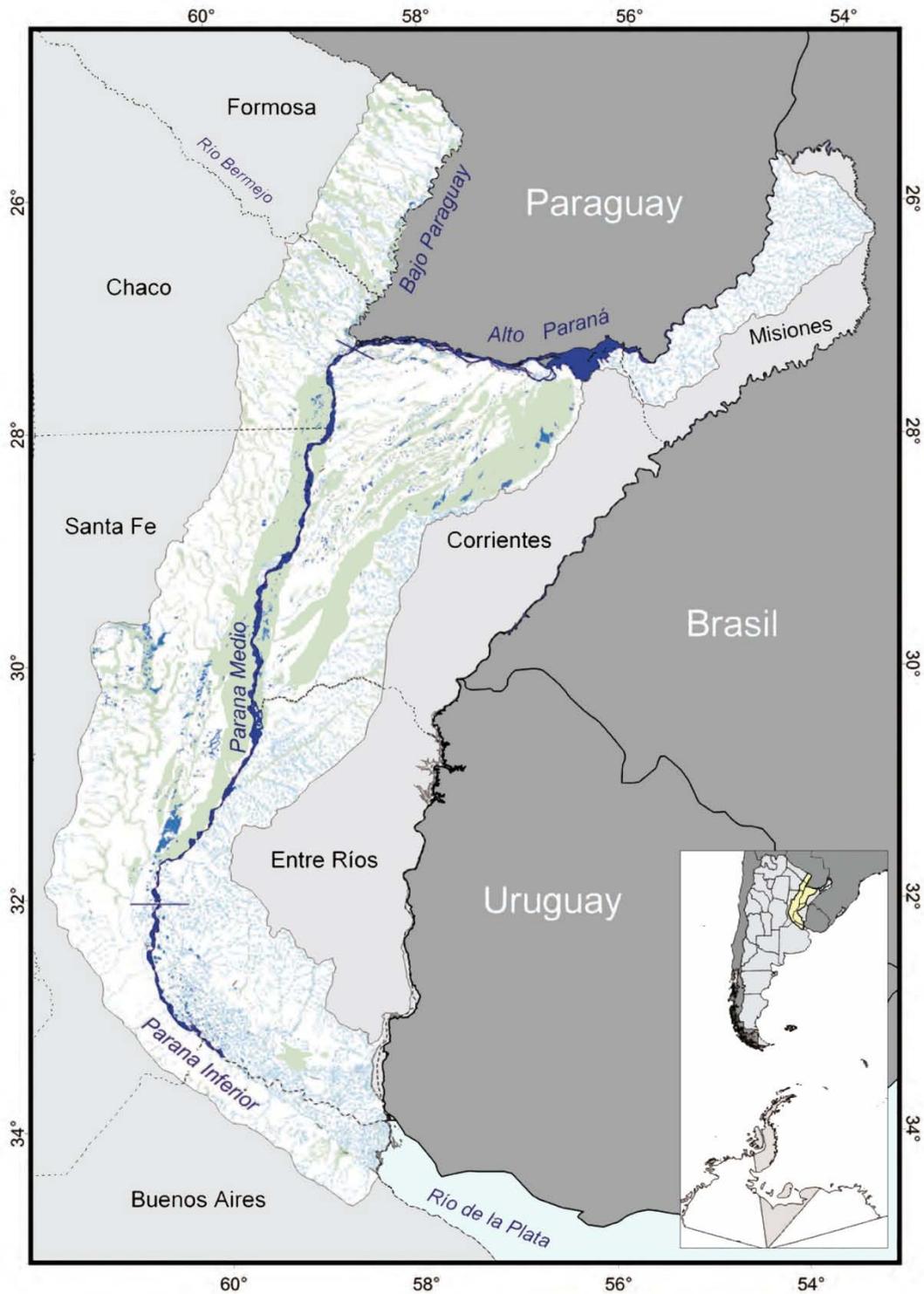


Figura 3.5. Sector argentino del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay. Tomado de Benzaquén et al. 2013.

El humedal del río Paraná inferior

En el sector noreste y centro húmedo del país, los humedales se manifiestan en grandes extensiones geográficas y se expresan frecuentemente como matriz del paisaje (Kandus et al. 2010). Como hemos visto, el Delta del Paraná es el último macrosistema de una compleja red de humedales de extensión regional conocida como el Corredor Fluvial Paraná-Paraguay del Sistema del Plata (figura 3.6).

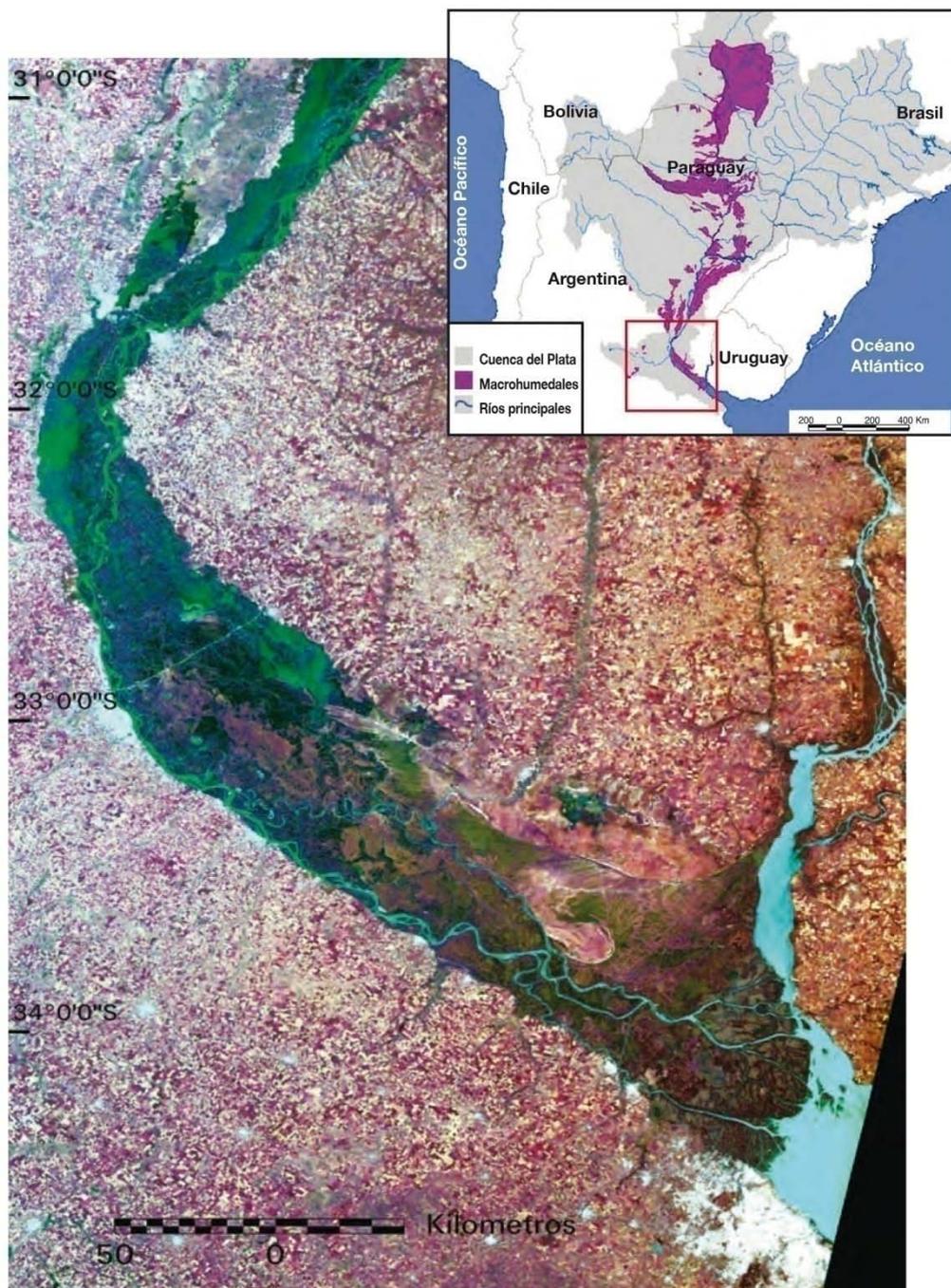


Figura 3.6. Humedal del Paraná inferior (Tomado de Kandus et al. 2010).

EL HPI no es un simple delta, ya que este último es un criterio geográfico espacialmente limitado al sector insular y su inmediata llanura de inundación activa. Por el contrario, es un concepto temporalmente dinámico y ecológicamente preciso (Loponte 2008). Mientras que el Delta del Paraná está constituido básicamente por islas formadas por la dinámica del río y su llanura aluvial, el HPI es un espacio que incluye amplios sectores continentales del sudeste de la provincia de Entre Ríos y del nordeste bonaerense, que no integran el delta en sentido estricto pero cuya productividad está regulada o fuertemente influida por el hidro-período del Paraná.

El HPI se extiende en la porción inferior de la cuenca de este río a lo largo de 330 km aproximadamente, entre las latitudes de 32°5'S, al sur de la ciudad de Diamante (provincia de Entre Ríos) y 34°29'S en las cercanías de la ciudad de Buenos Aires (figura 3.7). La superficie total abarcada cubre entre 14000 y 17500 km² (Bonfils 1962; Bonetto y Hurtado 1999; Canevari et al. 1999), dentro de la cual se incluyen zonas sujetas actualmente a procesos fluviales como así también zonas anegables, sin influencia fluvial, situadas al sur de la provincia de Entre Ríos (Malvárez 1999).

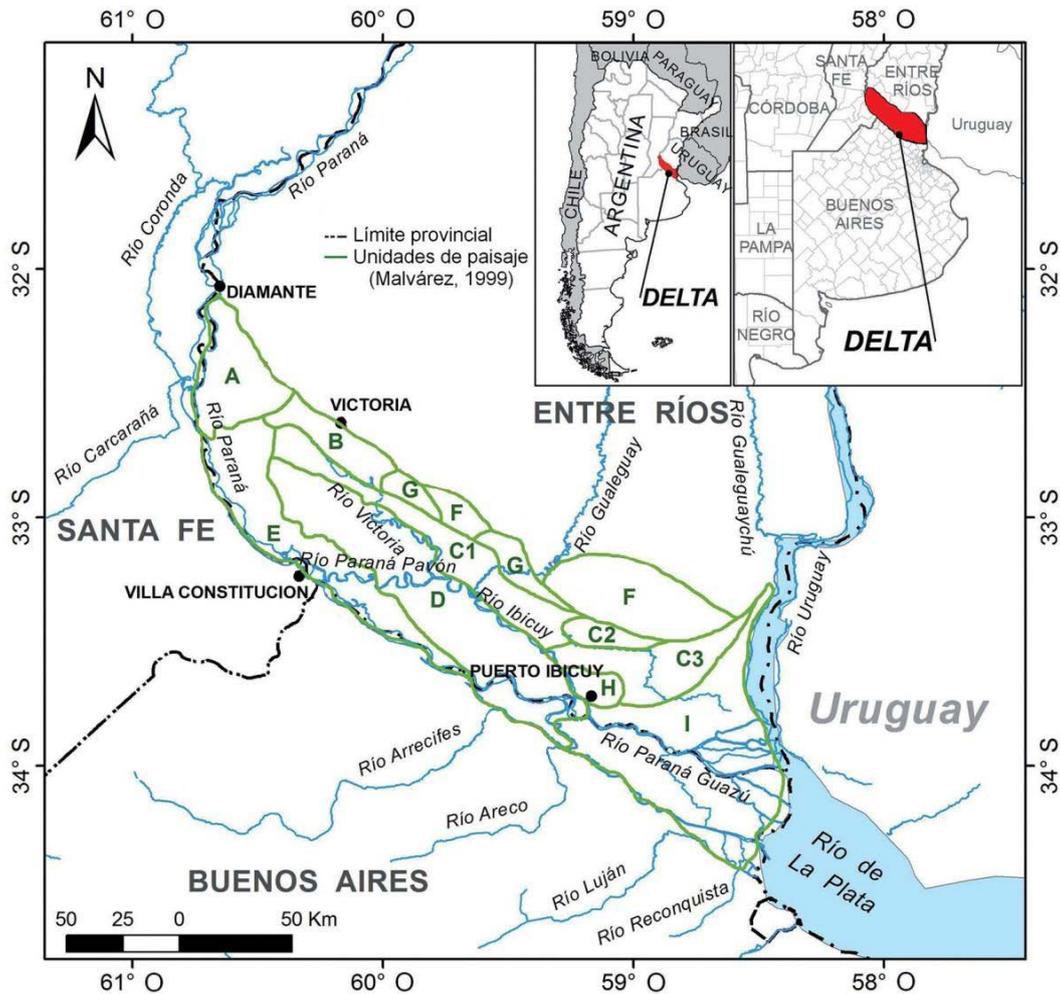


Figura 3.7. HPI (llamado “Delta” en algunos trabajos), con las unidades de paisaje definidas por Malvárez 1999 (Tomado y modificado de Sepulcri et al. 2012).

La región conforma una extensa y compleja planicie inundable cuyos límites bien definidos la separan de las regiones vecinas. Aguas arriba, su inicio se encuentra al cambiar el río Paraná la dirección de su curso y abandonar su posición sobre la margen izquierda de la llanura aluvial para adosarse a la margen derecha de la misma. Esta última constituye el borde occidental-meridional de la región. Al oeste se encuentra delimitada por la barranca que constituye el inicio de la Pampa Ondulada y al este por el río Uruguay. Su límite septentrional está definido por la barranca continua sobre la que se asientan las tierras altas de la llanura entrerriana. Desde el punto de vista de su flora, la región no presenta casi endemismos debido a la génesis reciente del paisaje, factor al que podría agregarse la ausencia de barreras geográficas para la

dispersión (Burkart 1957). Por otra parte, la presencia de los corredores fluviales del río Paraná y del río Uruguay ha permitido la penetración de especies de linaje subtropical, chaqueño y paranaense. Estas especies coexisten con otras provenientes de las vecinas llanuras templadas, pampeana y mesopotámica, dentro de las cuales se inserta la región. Según la clasificación climática de Köppen-Geiger (Strahler y Strahler 1992), la región se caracteriza por un tipo climático Cfa, o sea templado con lluvias todo el año y temperatura media del mes más cálido superior a 22°C. Los dos factores relevantes en la geomorfología de la región son la actividad fluvial del río Paraná y los procesos de ingresión y regresión marinos ocurridos durante el Holoceno (ver Evolución ambiental) La hidrología de la región presenta un patrón complejo debido a que existen varias fuentes de agua con comportamiento distinto: las precipitaciones locales, de régimen estacional; los grandes ríos, cuyos regímenes de inundación actúan aislada o conjuntamente según la zona de la región de que se trate. La mayor parte de la región está influenciada por el régimen hidrológico del río Paraná. Sin embargo, inciden también y de manera importante, los regímenes de inundación del río Gualeguay (en las porciones media e inferior del Delta) y del río Uruguay en la porción final de la región (Malvárez 1999). También en esta última adquieren mayor importancia los efectos de las mareas que en forma diaria afectan las aguas del Río de la Plata y los de las sudestadas (vientos del sector SE). Estas suelen producir ascensos importantes del nivel de las aguas, con influencia hasta Rosario en el caso de las primeras y hasta Zárate, en el caso de las segundas (LATINOCONSULT 1972).

La región puede definirse como un vasto macro-mosaico de humedales donde influyen las características ambientales del paisaje de cada sector pero donde éstas están subordinadas al régimen hidrológico de la región en su conjunto (Malvárez 1999). Por ello, el HPI constituye un macrosistema fluvial (Neiff et al. 1994; Neiff 1996) que funciona como una unidad ecológica en tanto que está sujeta a flujos internos de materia y energía. La elevada heterogeneidad ambiental determina la yuxtaposición de diferentes comunidades de flora y fauna que resultan en una alta diversidad ecológica (Kandus et al. 2006). El concepto de “pulso” definido por Junk et al. (1989) para planicies aluviales establece la importancia de la recurrencia periódica de las fases de inundación en la organización de los ecosistemas. En este sentido, la distribución de muchas comunidades en el espacio no necesariamente tiene límites estables sino que la región se comporta como un mosaico dinámico en el tiempo, donde las especies pueden observar variaciones estacionales o interanuales, lo cual se acentúa especialmente en los ambientes sujetos a inundación temporaria y semipermanente en las áreas con mayor influencia fluvial (Malvárez 1999).

Los humedales del HPI tienen la mayor riqueza de especies vegetales respecto de otras eco-regiones de la Cuenca del Plata (Malvárez 1993, 1997). Cerca del 96% de la superficie del HPI está cubierta por asociaciones continuas de plantas herbáceas (juncuales, pajonales, pastizales y praderas de hierbas hidrófitas), con tallos y hojas flexibles que forman tapices de cobertura densa y alta cantidad de biomasa (Minotti et al. 2010). Los bosques ocupan apenas el 4% de la superficie de la región, aunque presentan una gran variedad de tipos (Kalesnik 2010).

El Bajo Delta conforma la porción terminal del HPI (figuras 3.8 y 3.9). Los paisajes del Bajo Delta son el resultado de milenios de acumulación de sedimentos aportados por el río luego de recorrer más de la tercera parte del continente y de procesos de ingresión y regresión marinos que tuvieron lugar en el Holoceno (Kandus et al. 2006). Estos procesos dan como resultado un

complejo de paisajes, entre los que se destacan una antigua planicie costera con playas, lagunas y cordones litorales, así como áreas de modelado estuárico y antiguos deltas. Las islas del Bajo Delta del Río Paraná ocupan una superficie de aproximadamente 2.700 km² y constituyen un delta en fase de crecimiento (Kandus 1999). El mismo se forma cuando el río Paraná confluye con el Uruguay y desemboca en el Río de la Plata con una tasa de crecimiento que fue estimada en 70 m/año sobre el análisis de los últimos 160 años (Iriondo y Scotta 1979). De acuerdo a sus aspectos morfológicos y dinámicos, este delta se ajusta a un modelo complejo de delta de estuario (Parker y Marcolini 1992), con la porción subaérea sujeta a un régimen de mareas lunares y eólicas de agua dulce (Bonfils 1962). En este sentido, es posible clasificar al Delta del Paraná como un humedal dulceacuícola sometido a mareas de agua dulce (Mitsch y Gosselink 1986). El término delta es utilizado en forma genérica para nombrar los depósitos de sedimentos (arena, limo y arcilla) que forman los ríos cuando desembocan en un cuerpo de agua léntico (Strahler y Strahler 1992). Este fenómeno de depositación es causado por la rápida reducción en la velocidad del flujo de agua de los ríos, al tomar contacto con las aguas relativamente quietas del mar o de un lago. La posibilidad de formación de los deltas está fundamentalmente determinada por la capacidad de los ríos para transportar sedimentos y luego depositarlos más rápidamente que la velocidad con que estos sedimentos son removidos por la circulación de agua del cuerpo receptor (Scruton 1960). Esto determina que, desde el punto de vista ecológico, las planicies deltaicas estén consideradas entre los sistemas más dinámicos de la tierra (Wright 1985). El desarrollo y las características morfológicas de los deltas están determinados por aspectos relacionados al régimen del río portador de sedimentos (estacionalidad, carga de sedimentos, tipo de sedimentos), a los procesos costeros que ocurren en la desembocadura de los ríos (oleaje, mareas, deriva oceánica), a factores tectónicos (estabilidad o inestabilidad del sustrato) y a factores climáticos (temperatura y humedad) (Morgan 1970).

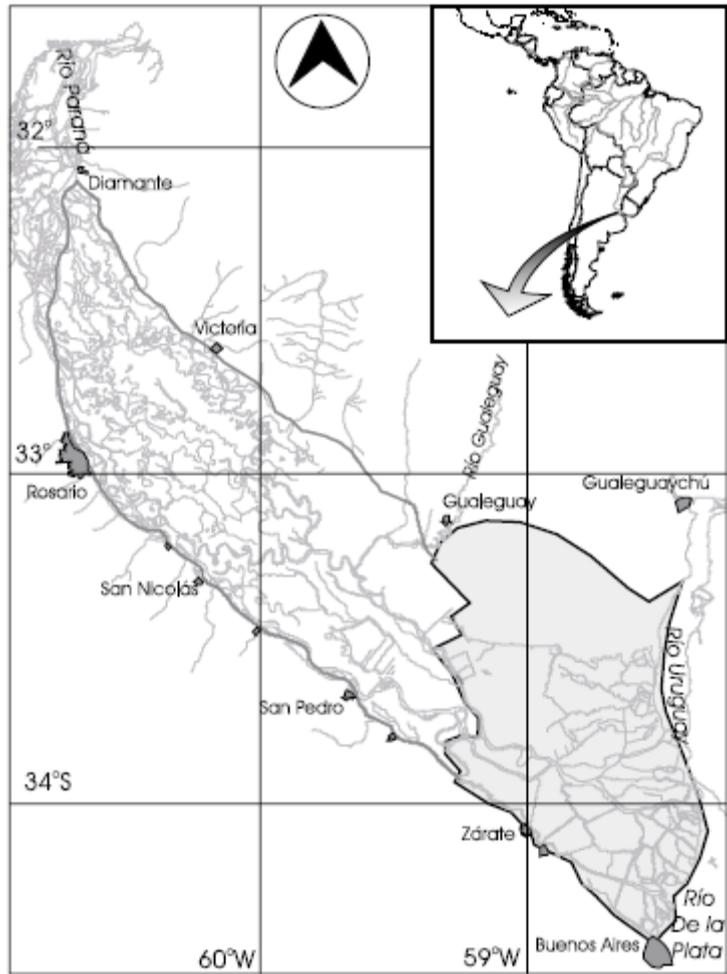


Figura 3.8. Región del Delta del río Paraná, desde la ciudad de Diamante hasta el frente de avance sobre el Río de la Plata. El área sombreada muestra la porción del Bajo Delta definido de esta manera por Kandus et al 2006 en base a criterios únicamente ecológicos (Tomado de Kandus et al. 2006).

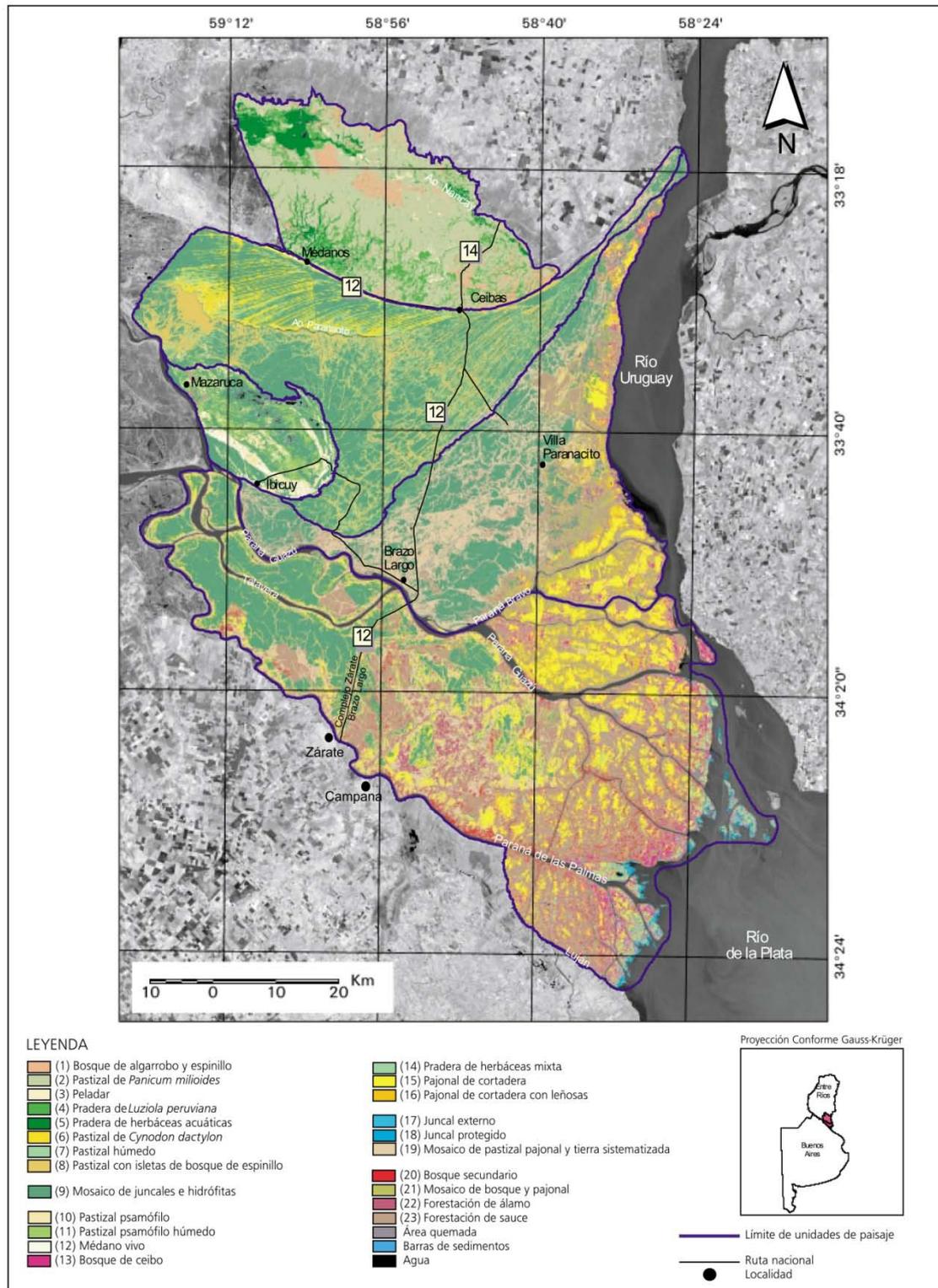


Figura 3.9. Ambientes del Bajo Delta del río Paraná (Tomado y modificado de Kandus et al. 2006)

Divisiones y sectores del HPI

Siguiendo la clasificación de Burkart (1957), el Delta del Paraná se divide en: 1) Delta inferior 2) Delta medio y 3) Delta superior. El primero se extiende entre Diamante y Villa Constitución. A

partir de allí, el Paraná Pavón se separa del gran Paraná. El segundo comprende parte de las islas que se extienden entre Villa Constitución e Ibicuy. El tercero corresponde al sector final que abarca desde Ibicuy hasta la desembocadura en el río Uruguay y en el Río de la Plata.

Por su parte, Bonfils (1962) divide al delta en las siguientes unidades geomórficas: 1) Bajo delta, 2) Predelta, 3) Delta antiguo y 4) Bajíos ribereños. Esta última unidad es de gran importancia dado que allí se encuentra gran parte de los depósitos arqueológicos que son objeto de análisis en esta tesis. Los Bajíos ribereños se extienden desde el pie de la barranca principal del Paraná hacia los ríos Paraná, Luján y Río de la Plata, abarcando una superficie de 80000 ha aproximadamente. En el momento de la ocupación de los sitios tratados aquí, los Bajíos ribereños formaban parte de la costa del estuario superior del Río de la Plata y no enfrentaban al complejo deltaico como sucede actualmente. Sin embargo, su historia geomorfológica, su fauna y su perfil ecológico lo integran al complejo del HPI desde por lo menos 2 ka ¹⁴C AP (Bonfils 1962; Saravia et al. 1987; Burkart et al. 1999; Cavallotto et al. 2005; Loponte 2008). No obstante, su ecología también presenta fuertes vinculaciones con la llanura pampeana (Bonfils 1962; Cabrera y Zardini 1978). En este sentido, predominan las llanuras planas con drenaje impedido (bañados y pantanos) y los suelos actuales se han formado sobre sedimentos pertenecientes a la última ingresión marina (Querandinense), razón por la que presentan una alta salinización y/o alcalinización. Los puntos más altos están representados por albardones de forma circular a subcircular con cotas entre 2 y 3 msnm. Se los encuentra a lo largo de los ríos y en los bordes de bañados y lagunas. Se trata de topografías positivas de origen fluvial, sobre las que se han desarrollado horizontes húmicos de escasa profundidad, colonizados por gramíneas y diversas especies arbustivas. La unidad puede a su vez dividirse en Bajíos ribereños septentrionales (BRS) (partidos de Baradero y Zárate) y Bajíos ribereños meridionales (BRM) (en los partidos de Campana, Escobar y Tigre) (Loponte 2008, Arrizurieta et al. 2010) (figura 3.10).

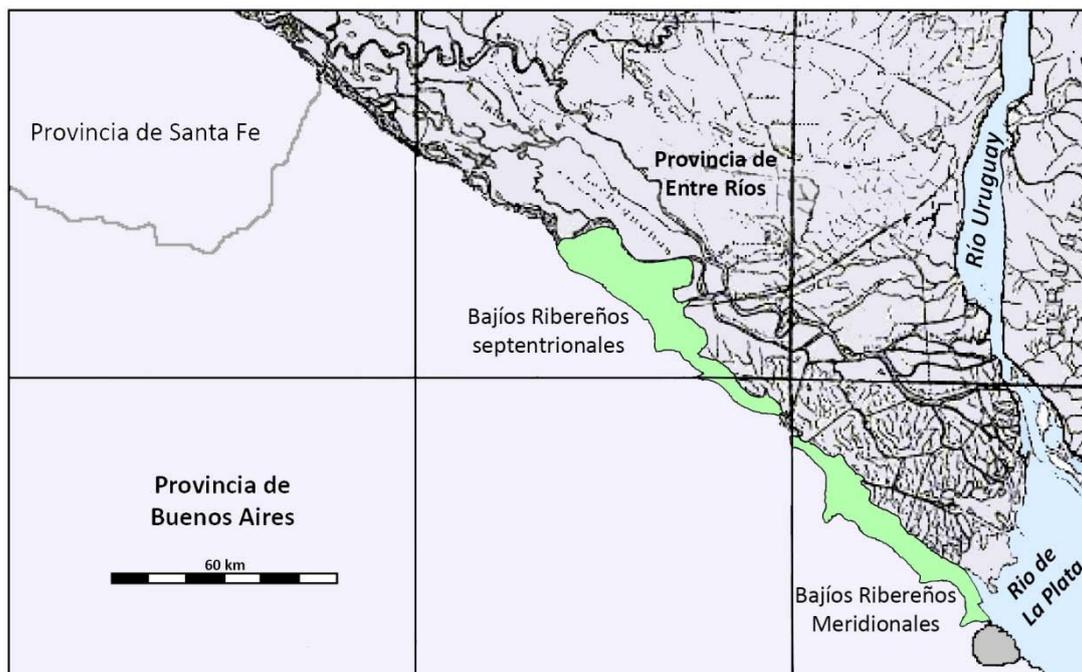


Figura 3.10. Bajíos Ribereños septentrionales y meridionales (Tomado y modificado de Bonfils 1962).

En un importante trabajo de sistematización de la información ecológica disponible, Malvárez (1999) identificó más de diez unidades de paisaje en el HPI, caracterizando las mismas por patrones de paisaje, régimen hidrológico y tipo de vegetación predominante (ver figura 3.7). Bajo la denominación de “Complejo Litoral”, Iriondo (2004) subdividió al área en 10 unidades geomorfológicas.

A efectos de estudiar los procesos de adaptación humana en la región, las unidades han sido articuladas, identificando seis grandes sectores en base a la oferta de los recursos y el grado de fragmentación fluvial del paisaje (Loponte 2008; Mazza y Loponte 2012) (figura 3.11). Estos sectores definidos para los estudios arqueológicos locales son: 1) Delta superior y medio, 2) Delta inferior, 3) Bajíos Ribereños, 4) Pradera de Ibicuy, 5) Planicies Inundables, y 6) sector de Praderas y Sabanas. Los dos primeros (Delta superior-medio [1] y Delta inferior [2]) están delimitados por los grandes ríos que enmarcan el área insular, es decir el delta propiamente dicho (ríos Paraná-Paraná de las Palmas y Paraná Guazú). Estos grandes cursos de agua crean una barrera biogeográfica para la dispersión de algunos taxones, como el venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) y el ñandú (*Rhea americana*). Internamente, son espacios con una alta fragmentación fluvial, debido al desarrollo de una extensa serie de arroyos, bajos e innumerables bifurcaciones fluviales. Las Planicies Inundables (5), que se desarrollan hacia el nordeste del Delta inferior, tienen características intermedias entre el Delta y las llanuras adyacentes, con mayor facilidad para el tránsito terrestre. Seguidamente, hay tres espacios con menor fragmentación fluvial, los cuales presentan una biocenosis parcialmente diferente. Se trata de: el sector de Praderas y Sabanas (6), donde hay un importante desarrollo de áreas abiertas con llanuras de gramíneas y extensos campos de médanos, y cuya flora y fauna es intermedia con el pastizal pampeano del sur de Entre Ríos; la zona de las Praderas de Ibicuy (4), que es un pastizal abierto con muy escasa o nula fragmentación fluvial, pero que está rodeado por el complejo deltaico; y los Bajíos Ribereños (3), que se extienden sobre la margen derecha del río Paraná y Río de la Plata hasta un poco más al sur de la ciudad de La Plata, y que conectan con la Pampa Ondulada. Estos presentan características ecológicas transicionales con la llanura pampeana (Mazza y Loponte 2012; cf. Loponte 2008).

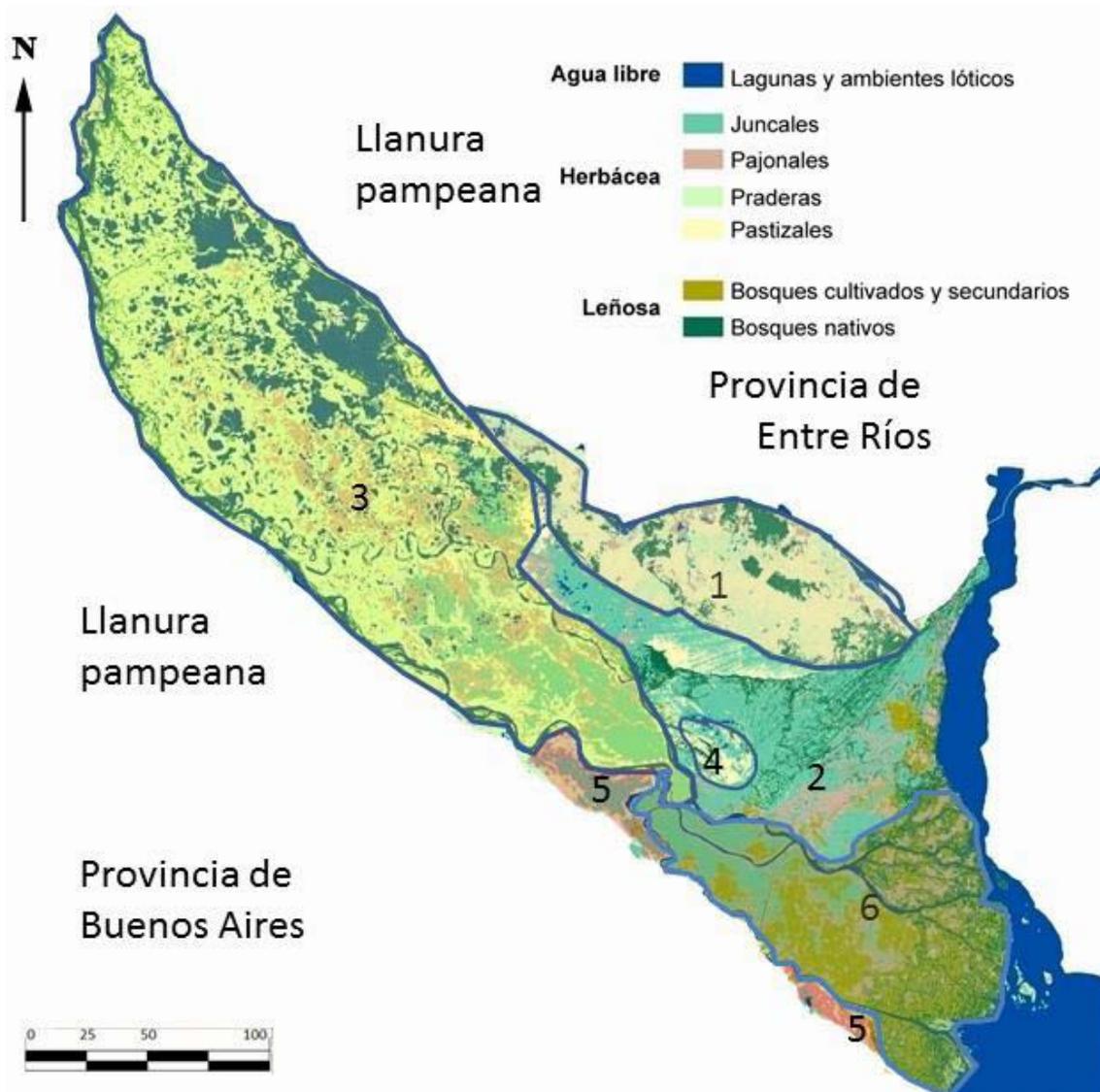


Figura 3.11. Sectores del humedal del Paraná inferior (Holoceno tardío). 1: Praderas y Sabanas. 2: Planicies inundables. 3: Delta superior y medio. 4: Praderas de Ibicuy. 5: Bajíos Ribereños y terrazas fluviales del Río de la Plata (estas últimas fuera del mapa). 6: Delta inferior (Tomado de Mazza y Loponte 2012. Imagen tomada y modificada de Minotti et al. 2010).

Evolución ambiental durante el Holoceno y su implicancia en la ocupación del HPI

El propósito de este apartado es resumir la información disponible en función de lo que conocemos sobre la ocupación de esta área en los diferentes momentos del Holoceno, y cómo esta información puede ser útil en el análisis de la tecnología lítica (para más detalles Cf. Loponte 2008).

Como ya mencionamos, los dos factores relevantes en la geomorfología del HPI son la actividad fluvial del río Paraná y los procesos de ingresión y regresión marinos ocurridos durante el Holoceno. Estos agentes conjuntos han modificado sustancialmente y modelado el paisaje actual.

La evolución ambiental de la región se sintetiza en tres momentos (Cavallotto et al. 2005). El primero, se corresponde con la transición del máximo transgresivo a la subsiguiente regresión durante un período de temperatura y humedad mayores a las actuales, cuando el depocentro fangoso alcanzó su posición más alta y se desarrollaron deltas menores en la desembocadura de ríos y arroyos, así como los primeros cordones de playas. El segundo momento, ocurrió durante el predominio de condiciones más secas, cuando se interrumpió la progradación de los deltas mencionados, se progradaron las playas estuáricas por deriva litoral y se desarrollaron médanos. El último momento transcurrió a partir del cambio hacia condiciones más húmedas semejantes a las actuales. Debido a que posiblemente ocurrió un incremento en los aportes fluviales del río Paraná, asociado con un incremento del régimen de lluvias en las cabeceras del mismo, se produjo el desplazamiento aguas abajo de la zona de encuentro agua dulce-agua salada (zona de máximo gradiente salino), cambiando las condiciones ambientales, es decir, pasaron de estuarios amplios a las condiciones fluviales que se desarrollan actualmente en el Río de la Plata. Esto generó, además, un incremento en el aporte de sedimentos, cuyos depósitos llevaron al desarrollo de un sistema depositacional deltaico cuyas facies emergidas delimitaron por el SE a la llanura costera entrerriana, mientras que las sumergidas ocupan el lecho del Río de la Plata. Tonni et al. (1999) registraron un cambio a condiciones húmedas a los 1000 años AP y estudios geomorfológicos indican que dicho cambio habría ocurrido hacia los 1770 años AP (Cavallotto 2002; Cavallotto et al. 2002). Las asociaciones faunísticas recuperadas en sitios arqueológicos de BRM como Médanos de Escobar fechado en 1752 ± 33 (Acosta et al. 2013); Río Luján (Petrocelli 1975) fechado en 1692 ± 46 (inédito) y Túmulo de Campana sitio 2 fechado en 1640 ± 70 años AP (Loponte 2008) incluyen taxa típicas de un ambiente subtropical. Esto permitió inferir que condiciones climáticas similares a las actuales deben haberse instalado con anterioridad a estos fechados (Loponte y Acosta 2004; Loponte 2008; Loponte et al. 2012), lo cual resulta coherente con los datos geomorfológicos. Estas condiciones también son sostenidas por los datos del sitio Isla Lechiguanas 1 (ILS1) ubicado en el Delta medio, al sur de la isla homónima (Depto. de Gualeguay, sur de la provincia de Entre Ríos; ver figura 3.11). El nivel inferior (acerámico) fue fechado en 2267 ± 34 años 14C AP y 2296 ± 34 años 14C AP y allí la fauna recuperada está representada por taxones actuales del área y del sector continental bonaerense, indicando (además del desarrollo de amplios rangos de captura) el establecimiento de una oferta similar a la actual a mediados del Holoceno tardío. Por último, en el sitio Playa Mansa, que se ubica en el borde oriental de la Pampa Ondulada, se registró un contexto con cerámica fechado en 2400 ± 20 años 14C AP. La fauna asociada ya muestra una adaptación a los recursos fluvio-lacustres y una oferta ambiental similar a la actual (Acosta et al. 2010b; Sartori y Colasurdo 2011).

Estructura de recursos

En términos generales, la oferta de alimentos en el HPI muestra una notable estacionalidad. En efecto, los pulsos migratorios de los peces y la fructificación estival hacen que el ambiente deba considerarse como un espacio con alta variación temporal (Loponte 2008).

Peces

En términos zoológicos, la fauna del HPI y de toda la margen derecha del Río de la Plata tiene un marcado carácter subtropical, debido a la influencia de las aguas cálidas del río Paraná (Ringuelet 1955, 1961). Desde el punto de vista ictiológico, el HPI se encuentra dentro de la provincia Parano-Platense del Dominio Paranaense (Ringuelet 1975). Este Dominio es el segundo en importancia de Sudamérica, luego del Dominio Guayano-Amazónico. También ha sido incluido en la región ictiogeográfica denominada Eje Potámico Subtropical (López et al. 2002). El río Paraná cuenta aproximadamente con 600 especies de peces, 225 identificadas para los tramos medio e inferior, incluyendo el estuario superior del Río de la Plata. La ictiofauna está dominada por los Órdenes Characiforme (un 45% de las especies de la cuenca del Paraná) y Siluriforme (37%) (Musali 2005). Entre los Siluriformes se destacan *Pterodoras granulosus* (armado común), *Oxidoras kneri* (armado chancho) y *Pimelodus maculatus* (bagre amarillo). Las especies más importantes en términos de biomasa son dos Characiformes: *Leporinus obtusidens* (boga) y *Prochilodus lineatus* (sábalo). Este último representa por sí solo alrededor del 50% de la masa íctica (Tablado et al. 1988).

La disponibilidad natural de peces de interés económico muestra fluctuaciones anuales debido a las conductas migratorias de las diferentes especies (Ringuelet 1975; Bonetto y Hurtado 1999; Loponte 2008). La estructura general de estos desplazamientos comprende el traslado de las especies que necesitan ambientes lénticos para iniciar el ciclo reproductivo, hasta determinados puntos del sector superior del río Paraná. Durante el fin del otoño, pero sobre todo en invierno, el bajo Paraná y el tramo superior del Río de la Plata sufren una fuerte disminución en la densidad de los recursos pesqueros. Luego del desove, en primavera, los peces adultos comienzan a descender a favor de la corriente por el sector central del cauce. Esto produce que, entre fines de la primavera y comienzos del verano, en el Paraná inferior y el estuario del Río de la Plata aumente la densidad íctica, en forma concurrente con el incremento de la temperatura y una mayor disponibilidad de alimento en general (Oldani 1990). Estimaciones de la densidad media en otras áreas del Paraná indican picos de concentración de 2000 kg/ha durante el verano (Bonetto et al. 1969). Comparaciones en las lagunas aluviales presentan variaciones del orden de 4.2 peces/m³ en invierno contra 86.3 peces/m³ en verano (Tablado et al. 1988). Las características del ciclo hidrológico del río no sólo tienen una marcada influencia en la composición de las comunidades y la abundancia relativa de las poblaciones de peces, sino que también determinan la formación de los diferentes ambientes lénticos en su llanura aluvial.

Las distintas especies están adaptadas de manera diferente a la vida acuática, por lo que se distribuyen en determinados hábitats de acuerdo a sus características anatómicas, etológicas y fisiológicas. Siguiendo la clasificación de Musali (2005), dividimos la variedad de peces en:

- Peces de fondo: habitan aguas tranquilas de fondos limosos debido a que la base de su alimentación es la materia orgánica contenida en el fango (iliófagos) o los deshechos (detritívoros). Un claro ejemplo es el de *Plecostomus commersoni* (vieja de agua), pero también algunos Doradidae.
- Peces frecuentadores de fondo: viven en ambientes vegetales de fondos blandos y escasa corriente. Dentro de este grupo encontramos a la familia Pimelodidae, cuyos ejemplares son vulgarmente denominados "bagres".

- Peces de río abierto: habitan canales correntosos, suelen ser omívoros por lo que se alimentan de otros peces en la superficie o se acercan a la costa a comer insectos, frutos o fango. A este grupo pertenecen *P. lineatus*, *L. obtusidens*, *Pseudoplatystoma coruscans*, *Paulicea lutkeni* (manguruyú) y *Luciopimelodus pati* (patí). *P. granulosus* tiene más bien características bénticas, es decir, habitan en la profundidad de los cursos y sólo circunstancialmente se acerca a la superficie a alimentarse de insectos o frutos (Arámburu 1985; Ferriz et al. 2000).

Las dos primeras categorías involucran peces relativamente lentos y sedentarios, mientras que en la tercera encontramos especies de mayor tamaño y movilidad (Musali 2005). Los recursos con cierta importancia económica son de tamaño mediano, con pesos máximos de alrededor de 4 kg (i.e. *P. lineatus* y *L. obtusidens*) u 810 kg (*P. granulosus*, *H. malabaricus* y *L. pati*). Algunos alcanzan tamaños mucho mayores aún, como *Salminus brasiliensis* (30 kg), *P. coruscans* (80 kg) y *P. lutkeni* (150 kg) (Musali y Buc 2011).

Asumiendo que la estructura de los recursos condiciona diferentes aspectos de las adaptaciones humanas (Binford 1980, 2001; Bettinger 1991; Kelly 1995), las presas más importantes desde una perspectiva económica para los grupos prehispánicos fueron los peces. En el cauce inferior del Paraná, éstos representan el macrotaxón mejor posicionado sobre el cual desarrollar conductas de intensificación. La pesca fluvial posee dos cualidades que aumentan el ranking de estas presas: los recursos son más estables (en relación a la caza de ungulados) y los costos de captura son más previsibles (Loponte y Acosta 2003; Loponte et al. 2004; Loponte 2008).

Mamíferos

- Ungulados

El HPI se caracteriza por poseer una variada fauna de mamíferos, tanto terrestres como de hábitos acuáticos. Entre los primeros se encuentra *Blastocerus dichotomus* (ciervo de los pantanos), que es el cérvido de mayor tamaño de Sudamérica (Loponte 2004a). Existe gran dimorfismo entre las hembras, que llegan a los 90100 kg, y los machos, que alcanzan un peso de 150 kg. Como su nombre lo indica, este cérvido habita los sectores inundables de pajonales, esteros, o las inmediaciones de los cuerpos lagunares. Es por ello que en los períodos de inundación, los individuos se encuentran dispersos en el paisaje aunque refugiados en los albardones costeros, mientras que en los momentos de sequía se concentran en torno a los cauces principales (Loponte 2004a, 2008; Acosta 2005). Se ha documentado etnográficamente que durante estas fases de aguas bajas, los costos de búsqueda de los ciervos disminuyen y, por ejemplo los grupos Xavante (Pantanal, Brasil) aprovechan para cazarlos (Loponte 2008). Otro de los integrantes de la mastofauna es *Ozotoceros bezoarticus* (venado de las pampas). Este pequeño ungulado es típico de ambientes abiertos como la estepa halófila del HPI, aunque también habita en sectores boscosos y cerrados (Loponte 2004b, 2008; Acosta 2005). El venado presenta menor dimorfismo sexual con un peso promedio de entre 25 y 40 kg.

- Roedores

Los roedores de hábitos acuáticos son muy abundantes y potencialmente significativos para una economía basada en la caza. Se localizan en las inmediaciones de los cuerpos de agua como ríos, pantanos, suelos halófilos y orillas inundables. *Hydrochaeris hydrochaeris* (carpincho) tiene un peso promedio de 50 kg, siendo el recurso de mayor tamaño después de *B. dichotomus*. *Myocastor coypus* (coipo) alcanza los 6 kg de peso (Acosta 2005; Loponte 2008). A pesar de las diferencias en tamaño, tanto el coipo como el carpincho son dos recursos faunísticos de mediano porte y esto los convierte en fuente potencial no sólo de carne, sino también de materias primas como huesos y pieles de un tamaño considerable. Otro roedor de la fauna local es *Cavia aperea* (cuis), pero su tamaño e importancia económica son comparativamente pequeños frente a las dos presas anteriores (Loponte 2008).

Otros taxa

Otros animales menos frecuentes en el HPI son *Galictis cuja* (hurón), *Lontra longicaudis* (lobito de río), *Chrysocyon brachyurus* (aguará guazú), *Dusicyon gymnocercus* (zorro gris pampeano), *Puma concolor* (puma) y *Panthera onca* (yaguararé). Actualmente, la mayoría de los carnívoros se encuentra extinta o en franca retracción numérica (Loponte 2008). La presencia de *Canis lupus familiaris* (perro doméstico) ha sido efectivamente registrada en el sitio arqueológico Cerro Lutz, correspondiente al sector entrerriano del HPI (Acosta et al. 2011). Su hallazgo dio lugar a una importante discusión a escala continental en torno al origen y al momento de ingreso de este animal en América y su vinculación con la evolución humana (Thalmann et al. 2013).

Entre las restantes clases de animales presentes en el HPI debemos mencionar, en primer lugar, las aves, cuya abundancia y variedad son de las más altas de Sudamérica. En un estudio realizado en la Reserva Nacional Estricta de Otamendi, Babarskas et al. (2003) señalan la existencia de dos especies corpulentas que, si bien hoy están desaparecidas del área, habrían sido recursos potencialmente explotados por las sociedades bajo estudio. Una de ellas es *Rhea americana* (ñandú) y la otra, de mucho menor porte, *Rhynchotus rufescens* (martineta alas coloradas). Ambas especies son propias de pastizales (ambientes donde residen y nidifican), actualmente muy cazadas para obtener carne y, en el caso del ñandú, también piel y plumas.

Además se encuentran reptiles, principalmente *Tupinambis merianae* (lagarto overo o iguana), que habita fundamentalmente el sector del pastizal salino.

Por su parte, los bancos de moluscos poseen altas densidades de individuos bivalvos del género *Diplodon* sp. ("almejas de río"), especialmente en los ambientes de baja hidrodinámica (Acosta 2005; Loponte 2008; Parisi 2015). Asimismo, el humedal cuenta con numerosos insectos mielíferos y larvas (Loponte 2008).

En la llanura de la Pampa Ondulada adyacente al HPI, existen otras especies que ocasionalmente podrían haber sido explotadas por las sociedades bajo estudio, como la ya mencionada *R. americana* y *Lama guanicoe* (guanaco) (Acosta 2005; Loponte 2008). Para un discusión acerca de la presencia y la retracción de este camélido en el área de estudio, ver Tonni y Politis 1980; Loponte 1996/98, 2008; Politis y Pedrota 2006; Loponte y Acosta 2008a; Politis et al. 2008.

Vegetales

En términos vegetacionales, el HPI se encuentra en la intersección de las Provincias del Espinal y Paranaense del Dominio Amazónico (Cabrera 1968), lo que genera un complejo sistema de estratos con relevancia diferencial para las poblaciones bajo estudio. A partir de una propuesta de Cabrera (Cabrera 1968; Cabrera y Zardini 1978) Loponte plantea un perfil ideal para la región (Loponte 2008) (figura 3.12). En el **bosque xerófilo** existe una gran diversidad de vegetales con frutos comestibles como *Celtis tala* (tala), *Prosopis alba* y *P. nigra* (algarrobo blanco y negro, respectivamente), *Geoffroea decorticans* (chañar), *Acacia caven* (espinillo) y *Jodina rhombifolia* (sombra de toro). El tala es la especie que posee mayor densidad poblacional dentro del bosque. Es apreciado por su madera dura y pesada, que produce excelente leña. Las semillas de algarrobo producen harinas de alta calidad, las cuales conservan sus propiedades alimenticias por largo tiempo. Esta característica ha llevado a que varios grupos aborígenes chaqueños desarrollen conductas de almacenamiento empleando pequeñas trojas, donde las vainas se conservaban varios meses (Palavecino 1939; Métraux 1944, 1946; Loponte 2008). Además, la fermentación de sus frutos permite obtener una bebida alcohólica. Las vainas de esta especie pueden también cocinarse para obtener “arropo” o miel de algarrobo. Asimismo, la calidad de su madera como combustible es muy alta (Burkart 1952; Loponte 2008). Propiedades similares posee el chañar, cuyos frutos pueden consumirse de manera cruda, elaborada o conservada. En la actualidad, comunidades wichí recolectan el fruto rápidamente, en menos de 15 días desde su fructificación (Barbarán 2000). El secado al sol impide que se descompongan los frutos lo cual permite su conservación. Por su parte, los frutos del espinillo sirven para la elaboración de harinas de alto contenido protéico y las vainas también pueden ser consumidas.

En los **sectores más elevados** de los Bajíos ribereños dominan las estepas halófilas o pastizales salinos con formaciones herbáceas de distintas especies de *Eryngium* sp. y gramíneas de importancia económica como *Spartina densiflora* (espartillo) y *Cortaderia selloana* (cortadera). En los sectores más deprimidos de las **planicies inundables** crecen especies también potencialmente utilizables como materia prima tales como *Schoenoplectus californicus* (junco), *Typha* sp. (totoras), *Zizaniopsis bonariensis* (espadaña) y *Scirpus giganteus* (cortaderas).

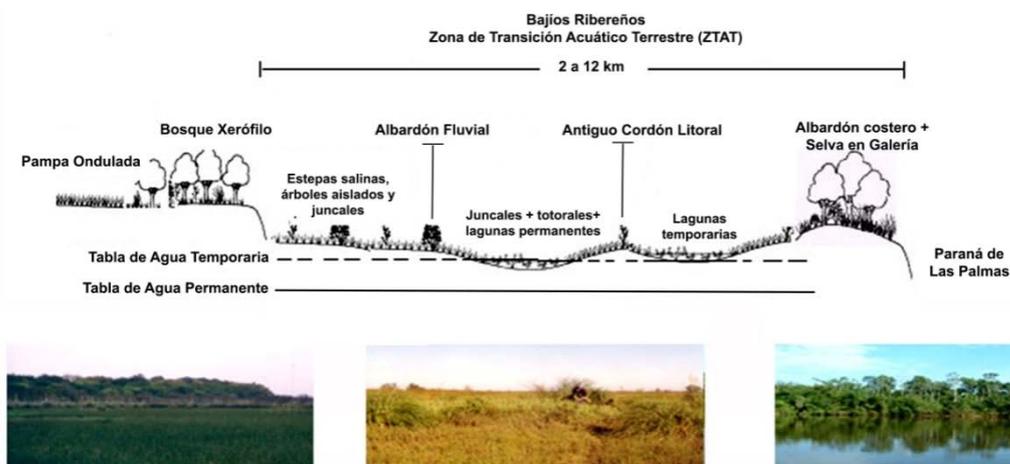


Figura 3.12. Esquema de las unidades ambientales de los BRM de Oeste a Este (Tomado y modificado de Loponte 2008).

En los **albardones costeros** del Paraná crece el bosque ribereño, también llamado “selva marginal subclimática” por ser una versión empobrecida de la selva amazónica (Cabrera y Zardini 1978). Dicho estrato posee gran cantidad de arbustos de poca altura, pero también especies arbóreas mayores tales como *Ocotea acutifolia* (laurel) y *Sebastiania brasiliensis* (blanquillo). Al mismo tiempo, hay especies con frutos comestibles como *Allophylus edulis* (chal-chal), *Pouteria salicifolia* (mataojos) y *Syagrus romanzoffiana* (palmera pindó). Esta palma produce embriones, frutos, brotes y troncos comestibles, disponibles tanto en verano como en otoño. La importancia de esta palmera en la dieta de las poblaciones prehispánicas se deduce del hecho que en todos los sitios arqueológicos del área se recuperan abundantes endocarpos carbonizados, evidenciando su consumo en el pasado (Acosta y Ríos Román 2013). La margen derecha del río Paraná de las Palmas y, con seguridad, grandes sectores de la margen derecha del estuario del Río de la Plata, poseían importantes poblaciones de pindó (Cabrera y Zardini 1978). Existen referencias etnográficas para el siglo XVI acerca de la abundancia de palmeras en el sector inferior de la cuenca del Paraná (Alonso de Santa Cruz en Fernández de Oviedo y Valdés 1944, V: 131). Dado que *S. romanzoffiana* crece en forma silvestre en agrupaciones dispersas o pequeñas concentraciones (Bernacci 2001), la existencia de densos palmares en el brazo más occidental del Paraná (“de las Palmas”), hace que puedan considerarse, al menos hipotéticamente, como un posible producto de la manipulación humana prehispánica (Acosta y Ríos Román 2013; Loponte 2008). En sectores ecológicamente similares al HPI, su consumo y su uso como materia prima está ampliamente documentado en grupos etnográficos (Palavecino 1939; Métraux 1944; Susnik 1969; Dawson y Gancedo 1978; Loponte 2008).

La abundancia y articulación de las diferentes especies de los bosques (tanto del xerófilo como del ribereño) en el área de estudio ofrecen una distribución más o menos homogénea de diversos tipos de maderas leñosas y frutos, siendo recursos predecibles y de bajo costo de explotación. Esta gran variedad de vegetales debe haber sido utilizada como alimento, en ocasiones como materia prima para la fabricación de distintos tipos de ítems, e incluso como combustibles necesarios en la cocción de alimentos y en la elaboración de alfarería. Por otra parte, los pajonales inundables también constituyen parches localizados de materia prima.

El hecho de que los vegetales sean predecibles en su localización espacial y temporal; su concentración; la posibilidad de almacenamiento (en algunos casos sin transformación) y sus cualidades alimenticias, debieron jerarquizarlos como recursos con rangos intermedios a altos, según la especie. Además, constituyen recursos ideales para ser explotados por todas las clases sexo-etarias (Loponte 2008).

DISTRIBUCION REGIONAL DE LOS RECURSOS LITICOS

Para poder estudiar y analizar las estrategias tecnológicas de los grupos humanos que habitaron el HPI en el pasado, es fundamental conocer cómo las rocas se distribuyen en el espacio. En este sentido, el HPI se caracteriza por carecer de afloramientos primarios de rocas con fractura concoidal. Las fuentes más cercanas son rocas de la Fm. Ituzaingó que como veremos más adelante son de calidad variable, y se encuentran ubicadas en el sur de Entre Ríos, a 100 km de distancia en línea recta de los sitios más cercanos en Buenos Aires (Túmulo de Campana Sitio 2). Esta situación, estructura y en alguna medida constriñe, la disponibilidad

de materia prima para su explotación. A continuación, describiremos brevemente los afloramientos y fuentes que se encuentran más cercanos a la región de estudio (figura 3.13).

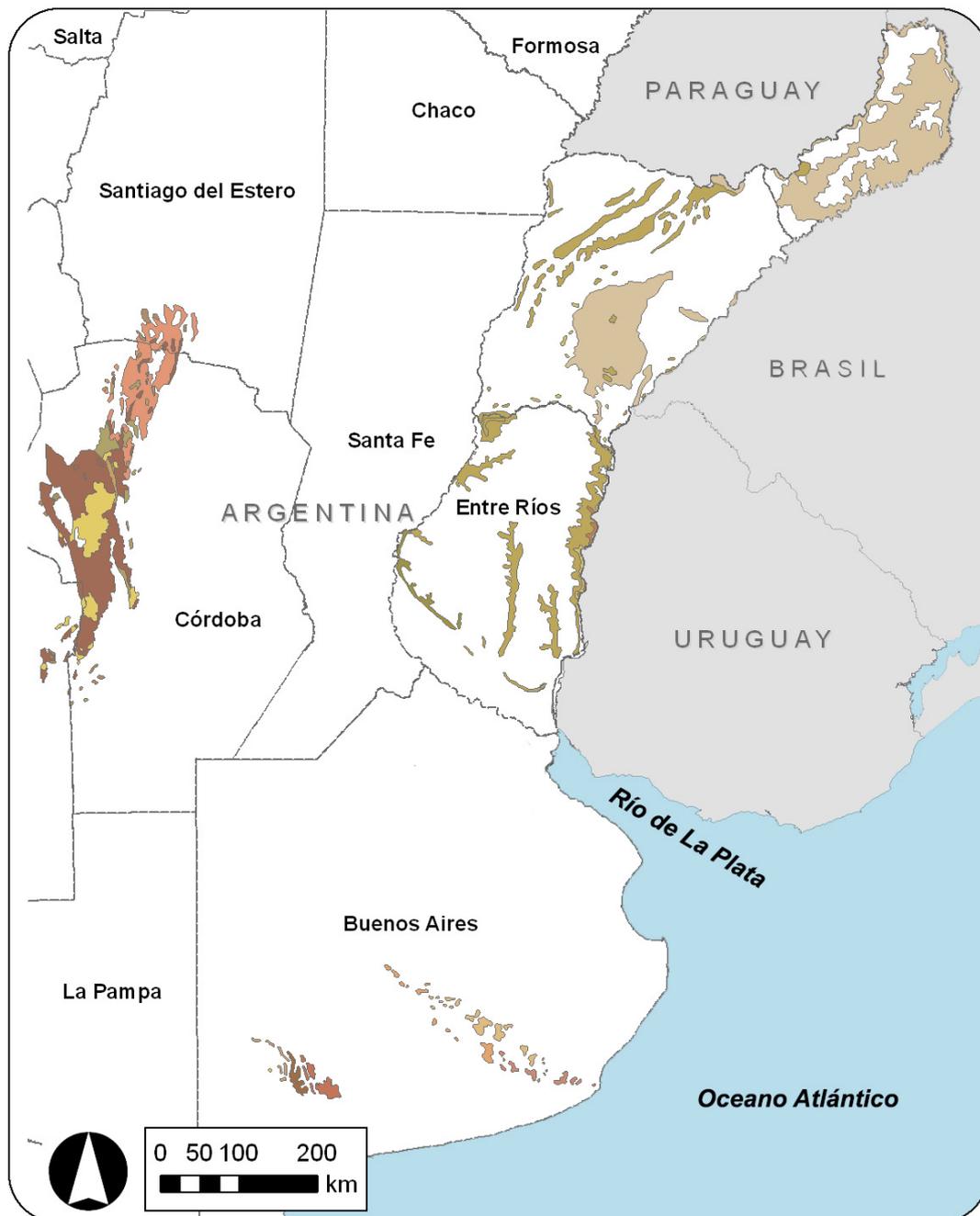


Figura 3.13. Distribución regional de recursos líticos (Tomado y modificado de Silvestre y Parimbelli 2014).

Provincia de Entre Ríos

Formación Ituzaingó

La Fm Ituzaiingó (DeAlba 1953; Aceñolaza 1976; Iriondo 1980; Herbst 2000) corresponde a una secuencia geológica predominantemente arenosa de colores blanquecinos, amarillos y rojizos. Presenta abundante estratificación diagonal y generalmente aparece silicificadas o con cemento ferruginoso (Aceñolaza 2007). El área tipo se encuentra en la localidad de Ituzaiingó, norte de la provincia de Corrientes y cubre una amplia región que desde allí ocupa la cuenca del Iberá y oeste de Corrientes, penetra en el subsuelo de Entre Ríos y cubre parte de Chaco y Santa Fe (Herbst 2000).

Los segmentos silicificados son los que son de interés arqueológico para la región de estudio dado que permiten manufacturar artefactos tallados, aunque su grado de compactación es altamente variable desde muy duras a muy friables por lo que su calidad para la fractura concoidal también lo es (Herbst y Santa Cruz 1985; Hocsman 2015). Las rocas que conforman la Fm. Ituzaiingó están formadas por arenas cuarzosas, de colores variables entre blanquecino amarillentas a rojizas y pardo rojizas. Es común encontrar intercalaciones de estas arenas con bancos de arcillas verdosas o grises, así como algunos niveles de conglomerados o de gravas donde los clastos dominantes son cuarzo, calcedonia y ópalo. El espesor de esta unidad es variable entre los 4 y 10 metros en las barrancas del río Paraná donde aflora sobre una formación marina, mientras que hacia el este aumentan estos valores pudiendo llegar a los 94 m (Aceñolaza 2007; Bertolini et al 1988).

Las fuentes más cercanas al HPI se encuentran en los sectores más septentrionales de la margen izquierda del Río Paraná y en las cercanías de la ciudad de Gualguaychú, donde afloran areniscas de muy baja calidad. En estos sectores, se encuentran afloramientos de areniscas cuarcíticas, compuesta por arenas silíceas de grano fino a mediano hasta gravas, de color amarillo-ocre, rojizo y blanquecino (Torra 1997, 1998) (figura 3.14).

La Fm Salto o Salto Chico (Goso 1965; Gentili y Rimoldi 1979), era considerada una Formación diferente al a Fm Ituzaiingó, sin embargo hoy en día se la considera su equivalente en el sector occidental de la provincia (Herbst y Santa Cruz 1999; Herbst et al 2000) por lo cual tomaremos a esta unidad también como la expresión oriental de la Fm Ituzaiingó. En este sector se caracteriza por ser una unidad predominantemente conglomerádica con intercalaciones de arenas (Aceñolaza 2007). Posee buena expresión regional desde el norte de Paso de Los Libres (Corrientes) hasta la zona de Concepción del Uruguay (Entre Ríos). Sus rodados son de especial interés para la construcción, ubicándose sus principales canteras en las ciudades entrerrianas de Concordia, Colón y Concepción del Uruguay. Estos rodados son de ópalo y calcedonia y en menor proporción basalto y arcilla. Tienen buena redondez y llegan a alcanzar los 10 cm. Estos rodados son los rellenos de las oquedades del basalto de Serra Geral que cubre la mayor parte de la provincia de Misiones, y tiene importantes afloramientos en la Meseta de Mercedes (Corrientes) y sobre la costa del río Uruguay hasta la zona de Concordia (Entre Ríos). Los rodados, han sido liberados por la erosión y transportados hacia el sur por el sistema fluvial del río Uruguay. En algunos casos, también se presentan geodas silíceas. Además, bancos de areniscas silicificadas en forma lenticular se pueden encontrar en el Parque Nacional El Palmar, Ubajay y Concordia (figuras 3.14 y 3.15).

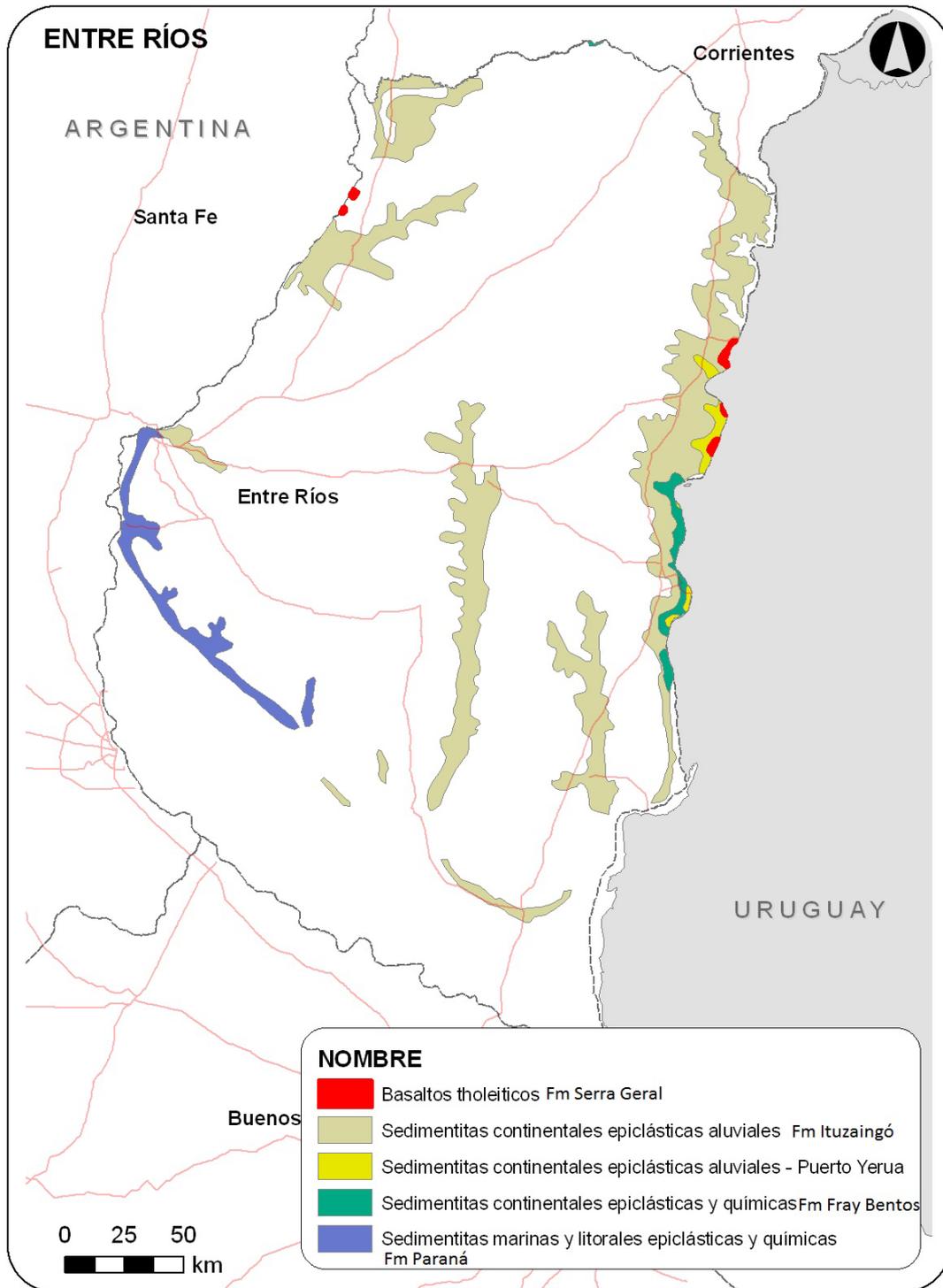


Figura 3.14. Formaciones geológicas en Entre Ríos de interés arqueológico (tomado y modificado de Silvestre y Parimbelli 2014 según datos relevados en sig.segemar.gov.ar).

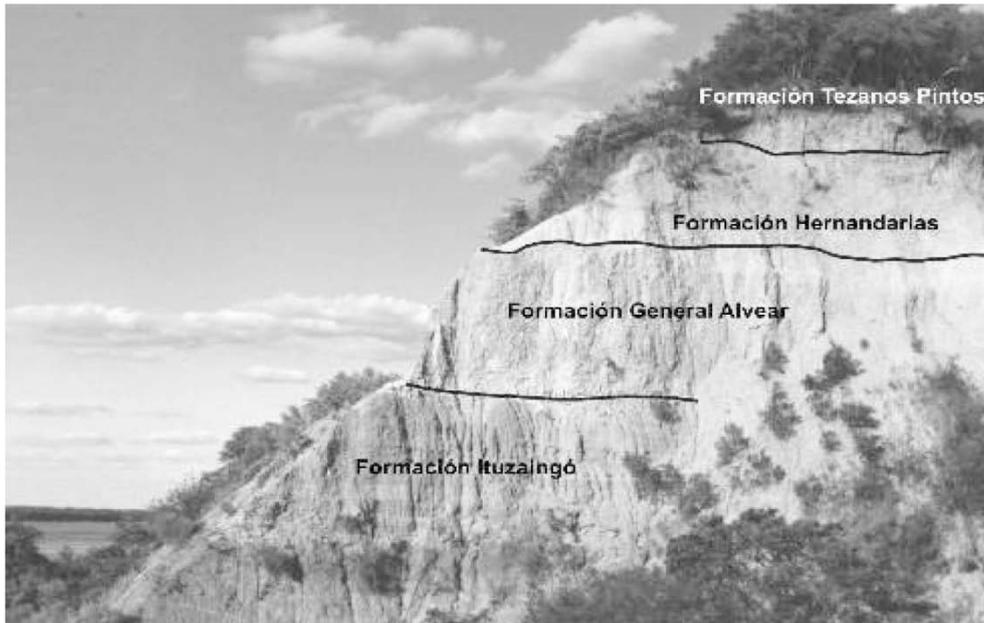


Figura 3.15. Imagen de la barranca del Paraná con identificación de la secuencia estratigráfica en Villa Urquiza, Entre Ríos. La base de la secuencia está formada por la Fm. Ituzaingó (Tomado de Aceñolaza 2007).

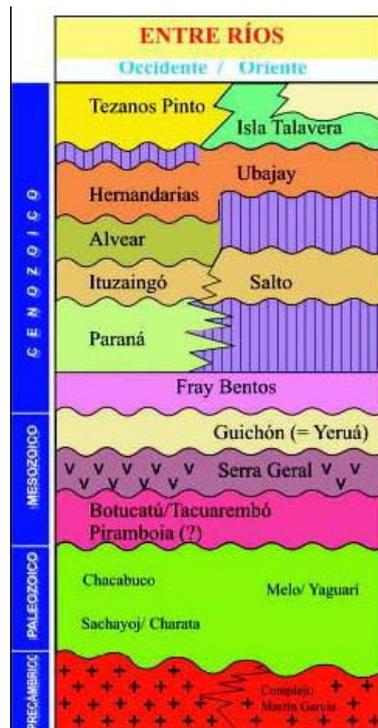


Figura 3.16. Serie estratigráfica para Entre Ríos (Tomado y modificado de Aceñolaza 2007).

Formación Ubajay

Otra fuente potencial de rocas en el HPI está constituida por los rodados de la Fm Ubajay (Bonarelli y Longobardi 1929; Gentili y Rimoldi 1979; Iriondo 1980), cuyos depósitos secundarios son accesibles por recolección a lo largo de todo el valle del río Uruguay. Éstos se encuentran depositados sobre los sectores altos de las terrazas y en el cauce. Están

conformados por rodados mayormente de ópalo y calcedonia y cuarzo blanco (Iriondo 1980), bien redondeados en concentraciones de diverso grado, que alcanzan hasta 12 cm de diámetro. Se encuentran por lo general en una matriz arcillo arenosa de color rojizo y amarillento. Se trata de terrazas antiguas del río Uruguay que ocasionalmente también pueden presentar restos de maderas silicificadas (figura 3.16; Aceñolaza 2007).

Formación Puerto Yerúa

Otra posible fuente de materia prima lítica es la Fm Puerto Yerúa, de donde proceden las genéricamente denominadas “Calizas del Queguay” o calizas silicificadas. Estas rocas afloran en forma de depósitos secundarios en diferentes puntos de las provincias de Entre Ríos tales como en el Parque Nacional El Palmar, o en la ciudad de Concordia, Corrientes, como así también en la vecina República Oriental del Uruguay, en la desembocadura del Río Negro (Bossi et al. 1975; Martínez et al. 1997). Estas rocas tienen la particularidad de encontrarse presentes en la forma de artefactos en contextos arqueológicos alejados del HPI, como en los sitios La Guillerma 1, 2 y 5 en la Depresión del Salado (González 2005) y en Cerro La China y Cerro el Sombrero en el área interserrana bonaerense (Flegenheimer et al. 2003). Estas calizas silicificadas se encuentran en su punto más cercano al HPI a una distancia entre 250km y 100km en línea recta. Sin embargo, el espacio intermedio entre ambos sectores bajo el clima actual, se encuentra distorsionado por fuertes rasgos biotopográficos (Loponte 2008).

La Formación Puerto Yerúa aflora en diferentes puntos a lo largo del río Uruguay, principalmente entre las ciudades de Puerto Yerúa y Concepción del Uruguay en la República Argentina (Gentili y Ramos 1979; Gentili y Rimoldi 1979) (ver figura 3.14 y 3.17). Su composición y estructura sugieren que es homóloga a la Formación Mercedes (Tófaló y Pazos 2002; Tófaló et al. 2006) identificada en el territorio uruguayo (Bossi et al. 1975; Martínez et al. 1997; Preciozzi et al. 1985; Veroslavsky et al. 1997). Ambas unidades geológicas están compuestas por niveles de calcretes y silcretes que incluyen intervalos pelíticos aislados y paleosuelos.

Algunos niveles palustres de la Formación Mercedes y de la Formación Puerto Yerúa presentan microfósiles de gastrópodos y algas continentales. Sin embargo, la densidad de los mismos es lo suficientemente baja como para no ser detectados en todas las muestras (J. Martínez com. pers. 2006; Tófaló *et al.* 2006; Martínez et al. 2015). Paralelamente, existe una significativa variabilidad en el contenido fosilífero según la cantera de procedencia (*e.g.* localidad Sauce Solo vs. Cantera Arroyo Cochengo) e inclusive, según el nivel estratigráfico que se considere de cada una de estas canteras (Martínez *et al.* 1997; Martínez et al. 2015; G. Veroslavsky com. pers. 2006; R. Tófaló com. pers. 2006). Los niveles con silcretes en Uruguay, han sido denominados informalmente como “Calizas del Queguay” ya que en Uruguay la importancia geológica de esta Formación está dada justamente por sus grandes niveles de calizas explotadas industrialmente. Sin embargo, en los últimos años se ha reivindicado su importancia litoestratigráfica (Martínez et al. 2015). En cambio, aquellos incluidos en la Formación Puerto Yerúa no han recibido un nombre en particular, clasificándose como silcretes y calcretes. Si bien estos últimos han sido descritos en algunos trabajos (Tófaló y Pazos 2002; Tófaló et al. 2006) no se cuenta con un estudio petrográfico extensivo y regional, ni han sido analizados desde el punto de vista de sus componentes minoritarios. En este sentido, este tipo de análisis permiten la caracterización e identificación de la proveniencia de

esta materia prima de una u otra margen del río Uruguay, lo cual es fundamental para poder comprender los circuitos de movilidad y aprovisionamiento lítico de las poblaciones humanas del pasado. De esta manera, en términos arqueológicos, la identificación de canteras potenciales de calizas silicificadas es sumamente significativa para la arqueología del nordeste argentino y áreas adyacentes. Su identificación abre nuevas perspectivas para la discusión de los circuitos de abastecimiento prehispánico dentro de una macroregión escasa en afloramientos primarios de rocas duras.

Las calizas de la Fm Puerto Yerúa presentan en el Parque Nacional El Palmar una serie que supera los 10 m de altura, particularmente hacia el norte del balneario (figura 3.18). Hacia el sur, la barranca está compuesta enteramente por niveles de calizas, presenta un desarrollo algo menor (ver figura 3.19). La extensión de la misma y de los afloramientos, alcanza varios kilómetros lineales hacia el norte y hacia el sur, siguiendo la margen derecha del río Uruguay. Los silcretos se disponen en términos generales en tres niveles diferentes en la barranca sur. Aquellos provenientes de los niveles superiores y medios tienen una excelente calidad para la talla, mientras que los nódulos muestreados del nivel inferior presentan un grado de silcretización más pobre, lo que produce una roca menos apta para la talla. En la barranca norte, la distribución de los afloramientos de silcretos parece ser más azarosa (cf. Loponte et al 2011).

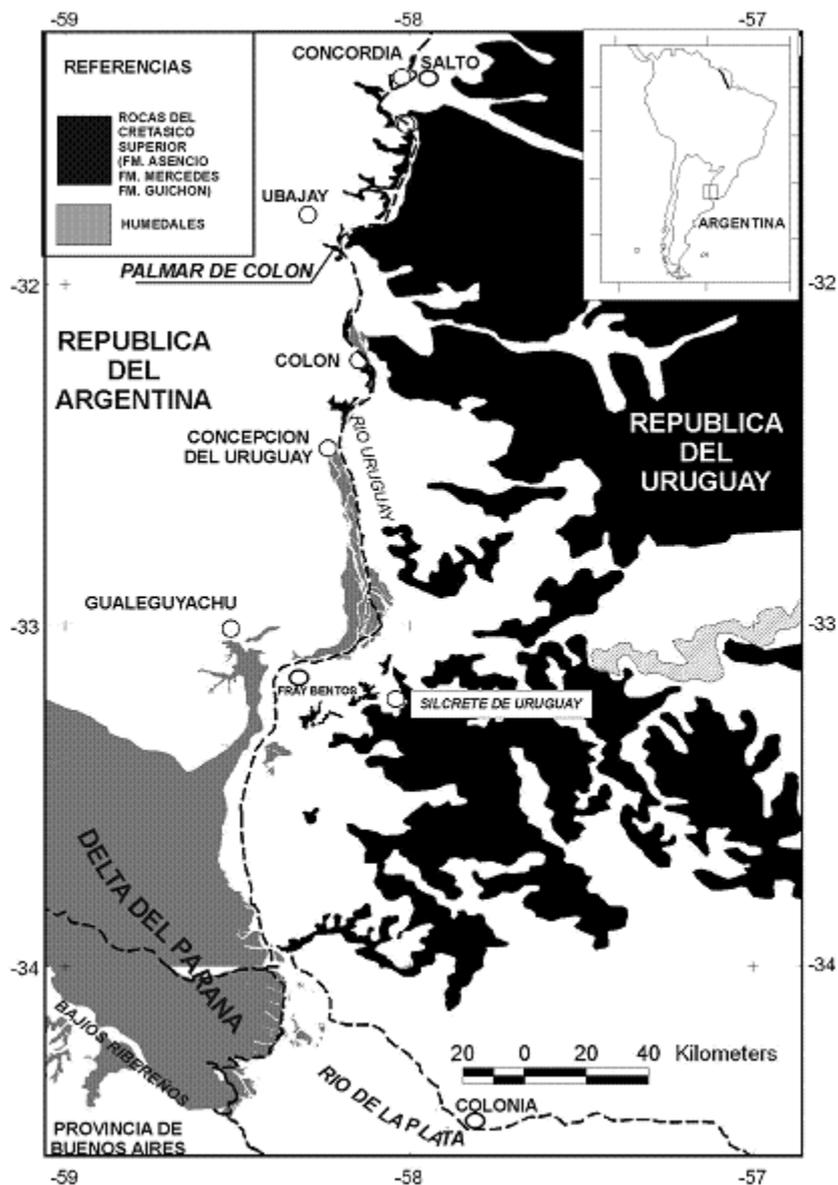


Figura 3.17. Distribución de la Formación Mercedes - Puerto Yerú (Tomado de Loponte et al 2011).

Los niveles silcretizados tienen un desarrollo discreto, y se presentan en forma de nódulos aislados y/o como vetas discontinuas que pueden tener algunos decímetros de desarrollo en forma horizontal u oblicua (figura 3.20), interrumpidos por la roca de caja, que en este caso son los calcretes. El desprendimiento de estos nódulos es relativamente sencillo, ya que la caliza es desestructurada, por ejemplo, puede obtenerse mediante pequeños golpes efectuados con rodados síliceos que están disponibles en la playa adyacente, tanto en la terraza fluvial Pleistocena del río Uruguay (Formación Ubajay) como en el material del lecho del río.



Figura 3.18. Vista de la Barranca Norte del balneario en las costas del río Uruguay del Parque Nacional El Palmar (Entre Ríos, Argentina), de aproximadamente de 12 m de altura.



Figura 3.19. Vista de un sector de la barranca sur del balneario en costas del río Uruguay que se encuentra en el Parque Nacional El Palmar (Entre Ríos, Argentina). Altura: 8 m de altura aproximadamente.

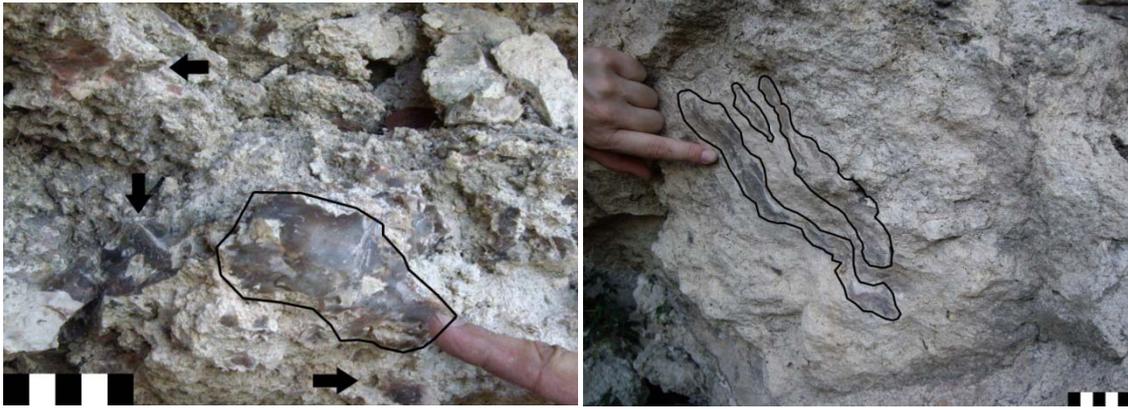


Figura 3.20. Nódulo de caliza silicificada a la izquierda, veta semi continua de caliza silicificada en la roca de caja (Tomado de Loponte et al 2011).

Buenos Aires

Tandilia y Ventania

Otras fuentes de materia prima, ya más alejadas y fuera del ambiente fluvial del HPI o de los sectores inmediatos, son las formaciones rocosas de las sierras de Tandilia y Ventania de la provincia de Buenos Aires (figura 3.21). En este capítulo, no haremos una descripción extensa de todos los grupos y formaciones que forman parte de las sierras de Tandilia y Ventania, sino que describiremos brevemente aquellas que son de interés arqueológico para nuestra área de estudio, en función de lo que conocemos a partir del estudio de Antecedentes (Capítulo 2) y los hallazgos de materiales líticos en los sitios del HPI (Capítulo 4 Modelo Arqueológico). Tanto las Sierras de Tandilia como las de Ventania se encuentran ubicadas en la Región Pampeana, subregión Pampa Húmeda, la cual está conformada en su mayoría por extensas llanuras formadas por depósitos de loess y limos de edad cuaternaria (Catella 2015). Estos afloramientos se encuentran en línea recta a más de 300 y 500 km de distancia respectivamente, de los sitios bonaerenses del HPI.

Las Sierras de Tandil (Nágera 1940) poseen una gran variedad de rocas aptas para la talla que fueron explotadas por los grupos que habitaron diversos ambientes en la provincia de Buenos Aires (González 2005; Flegenheimer 2004; Flegenheimer y Bayón 1999; Aldazábal et al 2005, Aldazábal y Eugenio 2010, entre otros). Están formadas por un cordón discontinuo de sierras y lomadas suaves, bajas y dispersas, con alturas máximas cercanas a los 500 msnm y que no sobrepasan los 250 metros sobre la llanura circundante. El sistema se extiende desde la costa atlántica, en la zona de Mar del Plata, hasta las lomadas de Quillalauquén, a 300 km al noroeste de dicha ciudad. Su ancho máximo se encuentra representado en las cercanías de la ciudad de Tandil donde alcanza los 60 km (Teruggi y Kilmurray 1980). Se trata de un sistema que está formado por un basamento cristalino denominado Complejo Buenos Aires, el cual se encuentra parcialmente cubierto por sedimentitas (Dalla Salda 1999; Dalla Salda et al. 2006; Di Paola y Marchese 1974; Iñiguez Rodríguez 1999). Esta cobertura sedimentaria está formada principalmente por dos formaciones mayores: El Grupo Sierras Bayas (GSB) y la Formación Balcarce, las cuales están formadas principalmente por rocas silicoclásticas. Existen otras formaciones, con distribución más localizada como la Formación Cerro Negro, la Fm Las Águilas y las metapelitas de Punta Mogotes (Iñiguez et al 1989; Manassero 1986; Massabie y Nestiero 2005; Catella 2014).

- *El Grupo Sierras Bayas (GSB)*

El GSB es de edad Precámbrico superior y se encuentra formado por una serie de unidades litoestratigráficas compuestas por rocas sedimentarias silicoclásticas y carbonáticas, entre las que se encuentran conglomerados, brechas, arenitas y vaques cuarzosas, cuarcitas, areniscas galuconíticas, fangolitas, limolitas, arcilitas, lutitas, ferrilitas, mudstones, grainstones, boundstones dolomíticos-estromatolíticos y ftanitas (Catella 2015). Las rocas correspondientes al basamento ígneo metamórfico afloran en la porción centro oriental, mientras que las unidades de la cubierta sedimentaria cubren el sector occidental y los extremos serranos (Gonzalez Bonorino 1954; Poiré et al. 1984; Regalía y Herrera 1981).

El basamento **Complejo Buenos Aires** (Di Paola y Marchese 1974) (Figura 3.21) está compuesto por una amplia variedad de rocas que han sido afectadas por un proceso de metamorfismo importante (Bayón et al 1999). Apoyando indistintamente sobre el basamento cristalino o sobre el *Grupo Sierras Bayas*, se encuentran sedimentitas silicoclásticas paleozoicas que conforman las formaciones *Cerro Negro* y *Balcarce*. La primera compuesta por pelitas rojas asociadas a “bochones de ftanita”, en tanto la segunda, aflora fundamentalmente en el sector oriental de Tandilia, y se compone de arenitas y sabulitas cuarzosas, con intercalaciones pelíticas subordinadas (Dalla Salda et al. 2006). Estas rocas, si bien han sufrido transformaciones relacionadas con procesos de diagénesis/metamorfismo de muy bajo grado, mantienen sus características originales de fábrica, textura y composición mineralógica. Una porción importante del GSB y la Fm Balcarce, entonces, está formada por rocas sedimentarias que son definidas textural y composicionalmente como ortocuarcitas o arenitas cuarzosas (Bayón et al. 1999) (Figura 3.22).

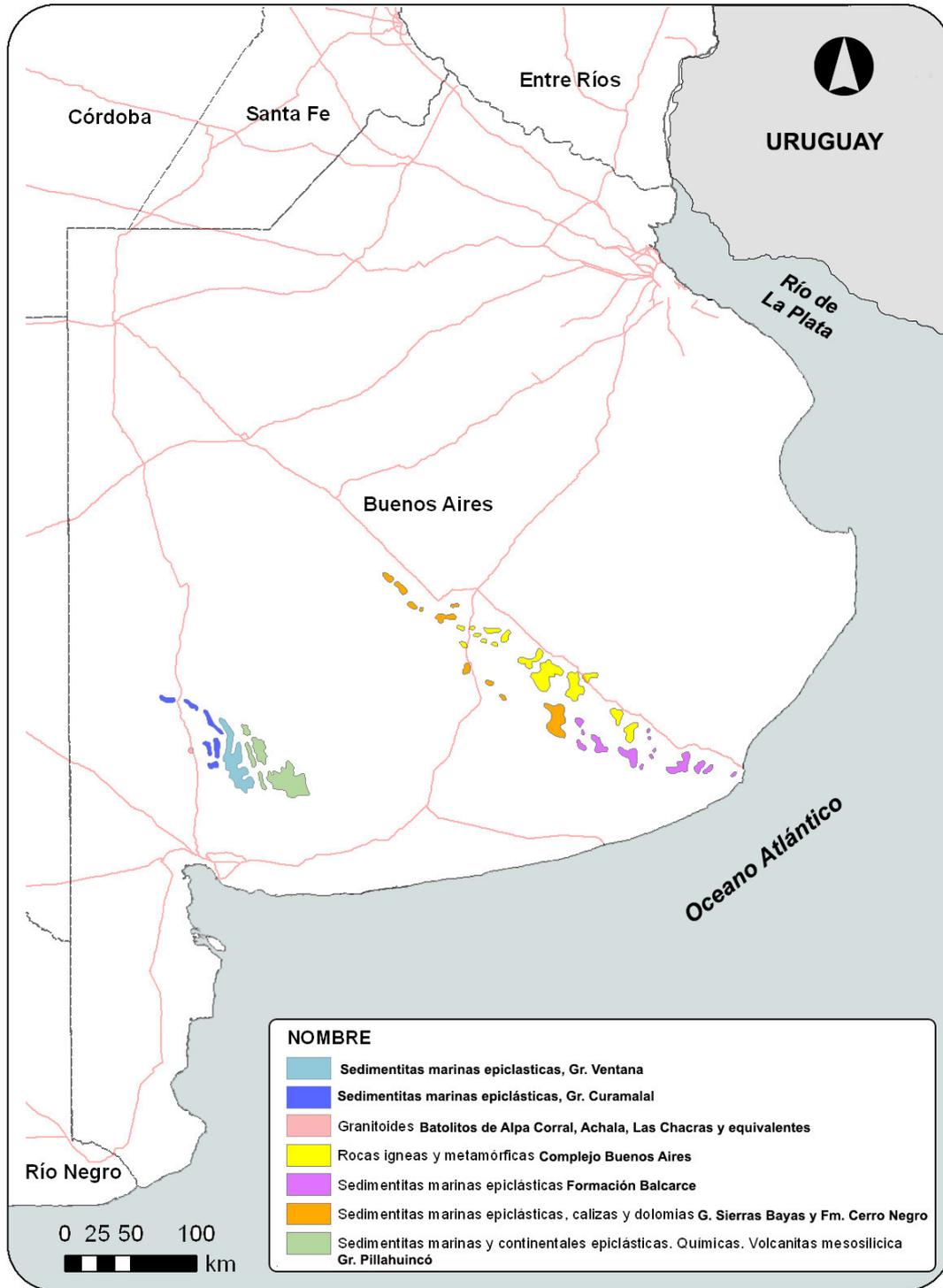


Figura 3.21. Complejos, Grupos y Formaciones según su composición en Tandilia y Ventania en la provincia de Buenos Aires (Tomado y modificado de Parimbelli 2014 según datos relevados en sig.segemar.gov.ar).

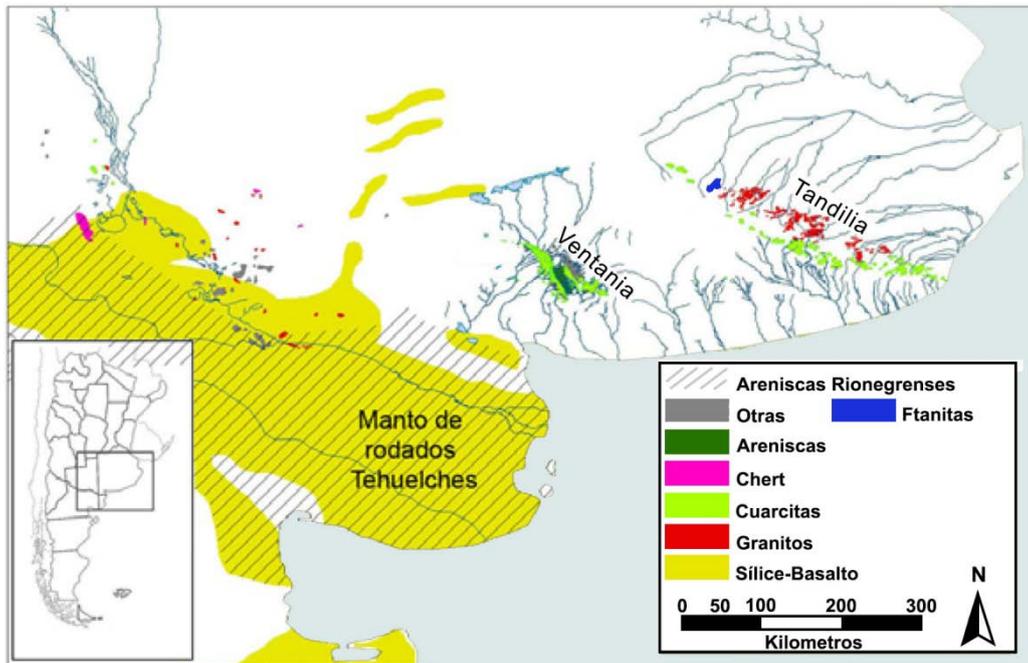


Figura 3.22. Mapa con afloramientos rocosos de interés arqueológico para Tandilia y Ventania. En azul, ftanitas, en las cercanías de Olavarría. En verde claro, las cuarzitas en sus diferentes variedades (Tomado y modificado de Catella 2015).

En base a lo anteriormente dicho en la tabla 3.1 se pueden observar las litologías de las Sierras de Tandilia, así como las rocas de interés arqueológico para el HPI.

UNIDADES FORMALES		LITOLOGIA	LITOLOGIA DE INTERES ARQUEOLOGICO EN LAS UNIDADES SELECCIONADAS
<i>Fm Balcarce</i>		pelitas, ortocuarzitas finas y medianas, sabulitas cuarzosas	ortocuarzitas finas y medianas
<i>Fm Cerro Negro</i>		pelitas, brechas de ftanita, psamitas	brechas de ftanita
GSB	<i>Fm Cerro Largo</i>	ortocuarzitas y wackes cuarzosas, pelitas, brechas de ftanita, fangolitas	ortocuarzitas finas y medianas, brechas de ftanita
	<i>Fm Villa Mónica o Fm La Juanita</i>	pelitas, calcipelitas, dolomias estromatolíticas, ortocuarzitas, wackes arcósicos, conglomerados	ortocuarzitas y conglomerados predominantemente de grano medio
Complejo Buenos Aires		metapelitas, granitoides, migmatitas milonitas	granitoides

Tabla 3.1. Unidades, litología y rocas de interés arqueológico para la región de estudio (Tomado y modificado de Bayón et al 1999).

Las ftanitas son importantes, ya que como veremos más adelante (Capítulo 4 Contexto arqueológico y 8 Resultados) son rocas que han circulado por toda la región pampeana, llegando hasta el sector bonaerense del HPI. Estas rocas han sido estudiadas con cierto grado de detalle por algunos autores (Messineo et al 2004; Barros y Messineo 2006) sobre todo en el

sector noroccidental de las sierras de Tandilia donde también identificaron afloramientos localizados de dolomía silicificada. Los resultados más importantes para nuestro trabajo, son que lograron caracterizar a través de la difracción de rayos X (DRX) la composición química de la ftanita y sus diferentes niveles en el sector noroccidental de las Sierras de Tandilia. De esta manera, es posible diferenciar materias primas en la forma de artefactos en los sitios del HPI, cuando a veces resulta fácil confundirla con las muestras grisáceas o translúcidas de caliza silicificada.

Las ortocuarцитas son otras rocas de gran importancia, ya que al igual que la ftanita, han circulado por toda la región pampeana en el pasado alcanzando los sectores bonaerenses del HPI (Capítulo 4 Contexto Arqueológico y Capítulo 8 Resultados). Su identificación y caracterización abre nuevas discusiones sobre los circuitos de abastecimiento lítico en el pasado (Loponte 2008).

Ventania

El sistema de Ventania conforma una faja de plegamiento de geometría sigmoide, alargada cuyo núcleo central comprende unos 180 km de longitud y un ancho máximo de 60 km. Se ubica en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires y tiene una orientación NNW-SSE que cubre una superficie de 3000 km² y sus alturas superan los 1000 msnm en el sector occidental. Este sector es drenado por numerosos ríos y arroyos que presentan en su lecho múltiples rodados principalmente cuarcíticos (Bayón et al 1999; Catella 2014).

Este sistema es una cuenca sedimentaria deformada en condiciones moderadas de presión y temperatura, y su intensidad disminuye de oeste a este (Sellés-Martínez 2001). Principalmente sus rocas son sedimentarias entre las que se encuentran abundantes cantidades de rocas cuarcíticas de diferentes granulometrías, areniscas y limonitas. Es frecuente también encontrar granitos y pórfidos cuarcíferos (riolitas) en el pie occidental de las Sierras (Harrington 1947, 1972; Schiller 1930; Suero 1972) (figura 3.23).

Como en el caso de las Sierras de Tandilia, no nos extenderemos en su génesis y descripción, pero sí nos interesa destacar algunos aspectos importantes. Existen tres grupos de importancia en las sierras de Ventania con sus respectivas formaciones (figura 3.24). Un resumen de esta información puede verse en la tabla 3.2. Como se desprende de la información allí presente, existe una discrepancia en cómo fueron consideradas las cuarcitas de Ventania hasta hace poco tiempo. En este sentido, si bien Bayón et al (1999) consideraban que las rocas de Ventania eran casi exclusivamente metacuarцитas (Bayón et al 1999: 99), los estudios desarrollados por Catella y colaboradores (Catella et al 2010; Catella et al 2013; Catella 2015) demostraron que existe una alta proporción de cuarcitas en los tres grupos de Ventania que fueron clasificadas como *ortocuarцитas*, incluso algunas muy similares a las presentes en el sistema serrano de Tandilia (Catella 2015; Flegenheimer com. Pers. 2014) (Tabla 3.2).

Las cuarcitas fueron una de las rocas que llegaron al HPI mediante diversos mecanismos sociales (Loponte 2008; Silvestre 2010). Teniendo en cuenta lo anterior, por lo tanto, no podemos dejar de considerar que, a modo de hipótesis, algunas cuarcitas provengan del sistema de Ventania.

UNIDADES FORMALES			LITOLOGIA DE INTERES ARQUEOLÓGICO
Gr.	Cerros	Fm	
Gr. Curamalal	Puán, Gran Chaco y S ^a de Curamalal	Fm La Lola	Conglomerado de <i>Metacuarcitas</i> , pizarras y riolitas
		Fm Mascota	Areniscas cuarcíticas u <i>Ortoquarcitas</i> de grano fino a muy fino muy homogéneas, brillo vítreo. Presentan a menudo fractura concoidal
		Fm Trocadero	Areniscas cuarcíticas u <i>Ortoquarcitas</i> de grano fino a medio, cemento silíceo parcialmente ferruginoso y brillo vítreo.
		Fm Hinojo	Areniscas cuarcíticas u <i>Ortoquarcitas</i> de grano fino a medio.
Gr. Ventana	Bravard, Ventana, c ^e menores	Fm Bravard	Areniscas de grano grueso a conglomerádico
		Fm Napostá	Areniscas cuarcíticas u <i>Ortoquarcitas</i> de grano fino a muy fino, color blanco lechoso hasta rosado, brillo vítreo y fractura subconcoidal.
		Fm Providencia	<i>Ortoquarcitas</i> de grano fino
		Fm Lolen	Areniscas micáceas esquistasas
Gr. Pillahuincó	Sierras de las Tunas y Pillahuincó	Fm. Sauce Grande	Gruesos conglomerados con intercalaciones espesas de <i>Ortoquarcitas</i> idénticas a las de la Formación Bonete.
		Fm Piedra Azul	Pizarras azul negruzcas y areniscas de grano grueso sobrepuestas por sedimentos arcilloso arenosos gris azulados oscuros.
		Fm Bonete	Areniscas cuarcíticas u <i>Ortoquarcitas</i> junto a sedimentos arenoso-arcillosos de colores oscuros
		Fm Tunas	Areniscas de grano grueso, limolitas, pasando por limolitas tenaces y macizas con fractura concoidal

Tabla 3.2. Rocas de interés arqueológico disponibles en el sistema serrano de Ventania (datos tomados de Catella 2015).

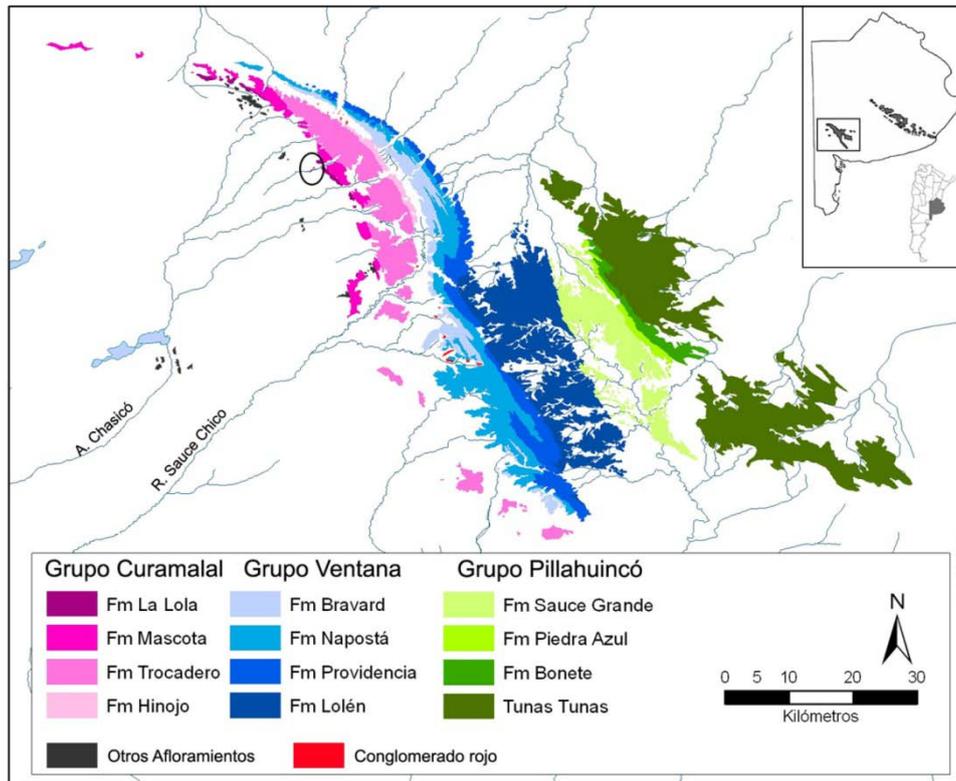


Figura 3.23. Grupos y formaciones geológicas en las sierras de Ventania (tomado de Catella et al 2013).

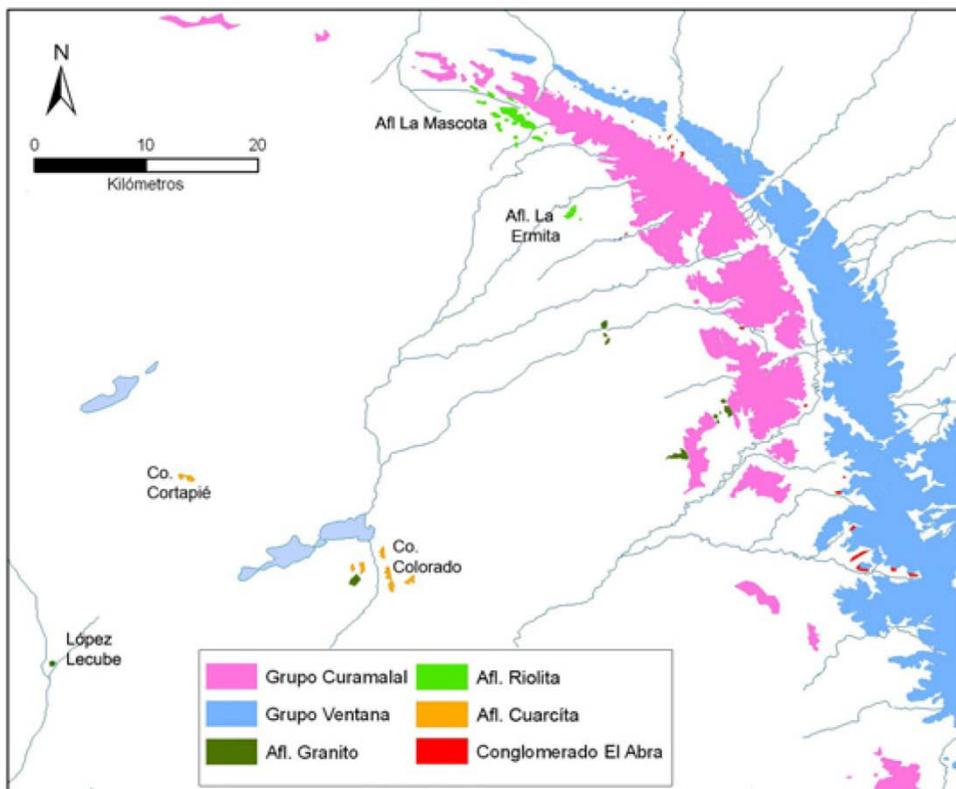


Figura 3.24. Afloramientos de rocas en el sistema serrano de Ventania (Tomado de Catella 2015).

La costa Atlántica Bonaerense

Los depósitos secundarios de rodados de la costa atlántica bonaerense han sido explotados como fuentes de aprovisionamiento lítico por diversos grupos pampeanos en el pasado para la manufactura de artefactos líticos (Aldazábal y Eugenio 2010; Bayón y Zavala 1997; Bonomo 2005). Estos rodados tienen por lo general su origen primario en distintos afloramientos de la Cordillera de los Andes. Se trata de clastos depositados en las playas pampeanas, los cuales proceden principalmente por transporte fluvial de los ríos patagónicos o de acumulaciones formadas sobre la plataforma continental durante las regresiones marinas del Cuaternario. Después de su arribo al océano, fueron retrabajados y seleccionados por la acción marina (Figura 3.25). Sin embargo, su composición litológica varía según donde se encuentren. Por ejemplo, a la altura de Cabo Corrientes (Mar del Plata) estos rodados están conformados por ortocuarzitas de la Fm Balcarce, limolitas arenosas, arcillitas arenosas y limos cementados por carbonato de calcio (Cortelezzi et al. 1968; Isla 1984). Otras materias primas reconocidas son rocas volcánicas porfídicas (Césare et al 1986), rocas volcánicas como andesitas y dacitas, riolitas y basaltos y en menor proporción rocas piroclásticas como granitos y calcedonias así como tobas silicificadas (Bonomo y Prates 2014; Trebino 1988).

A su vez, entre Punta Rasa (San Clemente) y Faro Querandí (norte de Mar del Plata), Aldazábal y Eugenio (2010) relevaron 150 km de costa con el objeto de detectar la existencia de rodados costeros como potenciales fuentes de materias primas. En su trabajo, los autores recuperan mayormente vulcanitas de distintos tipos y areniscas cuarcíticas u ortocuarzitas de la Fm Balcarce. En este caso, no se relevaron playas de guijarros como si sucede al sur de Mar del Plata, sino que estos aparecen en forma dispersa con densidades de uno a cinco elementos cada 100m². Estos autores recuperaron elementos costeros en sitios arqueológicos de la zona de la Pampa Deprimida en el sector de llanuras marinas, localizados a más de 100 km de distancia de los depósitos mencionados, por lo cual no descartan que éstos hayan formado parte de circuitos de movilidad o de intercambio que incluiría la circulación de rocas entre la costa con otros grupos del interior (Aldazábal y Eugenio 2010).



Figura 3.25. Playa de rodados secundarios en Quequén, costa atlántica bonaerense (Foto original: Maricel Pérez).

Sierras Centrales

Las Sierras Centrales constituyen los afloramientos rocosos más lejanos dentro de los afloramientos rocosos que nos interesa discutir con respecto a la zona de estudio. Considerando que existen determinados bienes de materias primas exóticas provenientes posiblemente de distancias mucho más lejanas que las fuentes consideradas hasta el momento (Cf. Buc et al 2017; Acosta et al. 2015), no podemos descartar las Sierras Centrales como

fuelle de rocas para los grupos que habitaron el HPI en el pasado, aunque estas no hayan sido accedidas de manera directa (ver Capítulos 8 y 9). En efecto, los afloramientos más cercanos de las Sierras Centrales en línea directa a los sitios del HPI se encuentran a más de 600 km de distancia.

Las Sierras Centrales están formadas por las cadenas montañosas y valles interserranos pertenecientes a las llamadas Sierras Pampeanas de Córdoba y San Luis (Gordillo y Lencinas 1979). Representando el sector más austral y oriental de las Sierras Pampeanas según la división del territorio argentino en provincias geológicas de acuerdo a criterios geográficos y geológicos (Ramos 1999; Heider et al 2015). La denominación de Sierras Centrales fue propuesta originalmente por Frenguelli (1946) y fue adoptada por González para delimitar a la región desde un punto de vista arqueológico (González 1952). En este sentido, las Sierras Centrales están conformadas por: a) las sierras de Córdoba, b) la sierra Norte y c) la sierra de San Luis (Heider et al 2015) (figura 3.26).

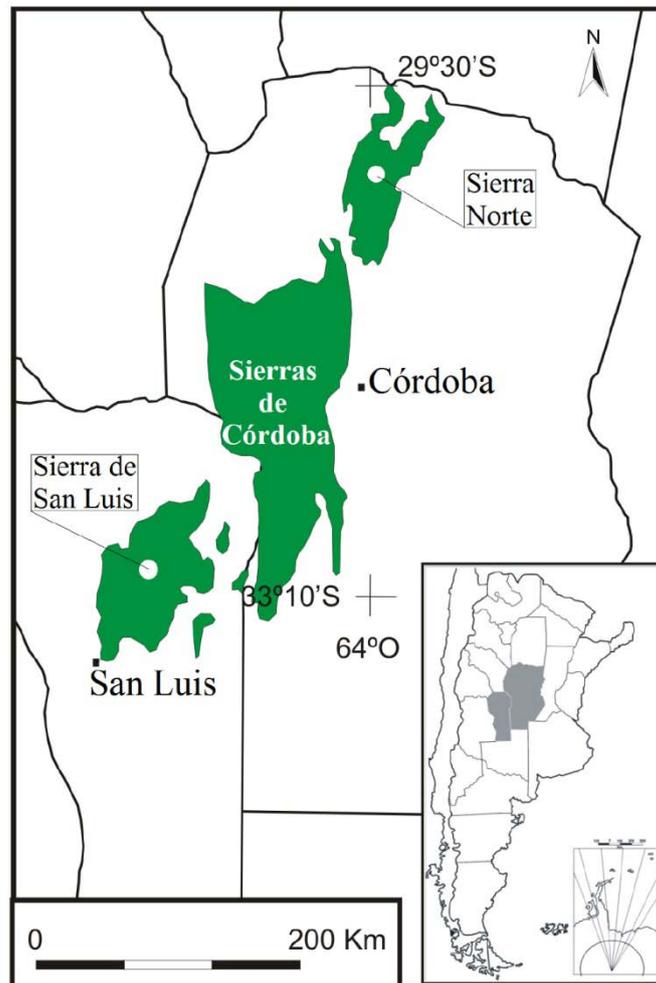


Figura 3.26. Subdivisión de las Sierras Centrales según Heider et al 2015.

Estas formaciones geológicas están compuestas, en sentido general, por rocas metamórficas de bajo, medio y alto grado: filitas, esquistos, gneises, migmatitas, anfibolitas, mármoles y milonitas. Son también importantes las rocas ígneas plutónicas: granitos, granodioritas, tonalitas, dioritas y gabros. En menor proporción se encuentran las rocas ígneas filonianas: pegmatitas, aplitas y diques de cuarzo, tonalitas y basaltos y las rocas ígneas volcánicas: basaltos, andesitas y riolitas. Las unidades sedimentarias (conglomerados, areniscas, cuarzo-

areniscas y lutitas) son importantes en determinadas sectores de estas sierras y, en proporción aún menores, pueden también encontrarse rocas de origen hidrotermal como ónix, calcedonias y ópalos (Gordillo y Lencinas 1979; Rapela et al. 1998; Bonalumi et al. 2014).

Más allá de esta información general y de la abundancia o diversidad de rocas, los estudios sobre procedencia de recursos líticos son escasos en Córdoba, en comparación con otras áreas del país. De hecho, los trabajos de caracterización de materias primas a través de cortes petrográficos y estudios microscópicos, corresponden a tesis de doctorado donde se trata el tema de manera marginal (Heider et al 2015). Como se puede ver en la figura 3.27 las Sierras Centrales poseen diferentes formaciones geológicas, las cuales a su vez, poseen afloramientos de diferentes materias primas líticas. Según las investigaciones que desarrollan estos autores, clasifican las fuentes de materias primas en Sierras Centrales como probadas y potenciales, de acuerdo a si existen investigaciones que den cuenta sobre fuentes primarias o secundarias con uso arqueológico. La tabla 3.3 resume la información generada por estos autores y las rocas de interés arqueológico para la región.

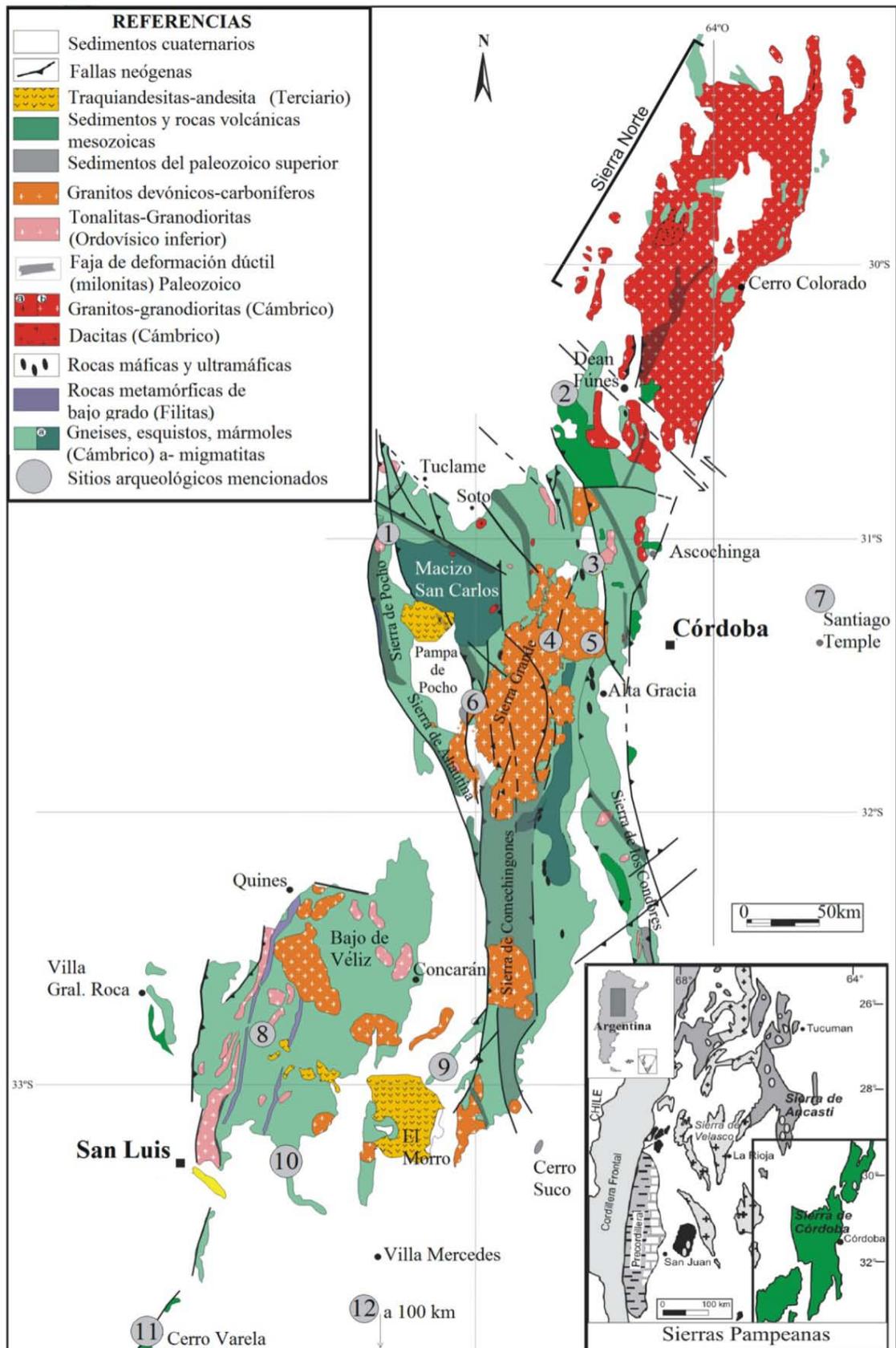


Figura 3.27. Afloramientos y formaciones geológicas en Sierras Centrales (Tomado de Heider et al 2015).

MATERIA PRIMA	FUENTES PROBADAS	FUENTES POTENCIALES
Cuarzo		Presencia ubicua en toda el área de las Sierras Centrales.
Calcedonia	Loma de los Pedernales (Pcia. de San Luis).	Mina Clavero (Pcia. de Córdoba); El Ranchito (Pcia. de Córdoba); Los Tron-cos-Los Loros (Pcia. de Córdoba); Cerro Áspero (Sierra de Comechingones, Pcia. de Córdoba); Paso de las Carretas (Pcia. de San Luis)
Ópalo		Sierra Norte (Pcia. de Córdoba), La Falda (Pcia. de Córdoba), Paso de las Carretas (Pcia. de San Luis)
Pórfido		Sierra Norte, Cerro Áspero y Sierra de Los Cóndores (Pcia. de Córdoba).
Brecha		Área Volcánica de Pocho (Pcia. de Córdoba), Cuchilla Nevada (Pcia. de Córdoba)
Filita		Valle de Copacabana (Pcia. de Córdoba); Bajo de Véliz (Pcia. de San Luis); Sierra de Pocho (Pcia. de Córdoba); Guacha Corral (Pcia. de Córdoba)
Esquisto		Sierra de Altautina; Tuclame y Mojigasta (Pcia. de Córdoba); Guacha Corral; Quil-po-La Fronda (Pcia. de Córdoba)
Arenisca Roja (cuarzitas) Pseudotaquilita		Sierra de Los Cóndores (Pcia. de Córdoba); Cerro Suco (Pcia. de Córdoba); Cerro Colorado (Pcia. de Córdoba). Cuchilla Nevada (Pcia. de Córdoba); La Estanzuela (Sierra Chica Este, Pcia. de Córdoba); Los Túneles (Sierra de Pocho, Pcia. de Córdoba); La Puerta (Sierra Grande Norte, Pcia. de Córdoba)
Lampórfiro		Achala (Pcia. de Córdoba); Sierra Norte (Pcia. de Córdoba)
Sílices de precipitación química	La Suiza (Pcia. de San Luis)	Cuchilla Nevada (Pcia. de Córdoba).
Riolita	Cerro Varela (Pcia. de San Luis)	Sierra Norte (Pcia. de Córdoba)
Andesitas		El Morro (Pcia. de San Luis)
Ultramilonita		Sierra de Altautina (Pcia. de Córdoba); Guacha Corral (Pcia. de Córdoba); Sierra de Pocho (Pcia. de Córdoba); Sierra Grande (Pcia. de Córdoba); Sauce Punco (Pcia. de Córdoba)
Diorita		Sierra Norte (Pcia. de Córdoba)
Esteatita (piedra sapo)		Cerro Sapo (Sierra Chica, Pcia. de Córdoba); Loma Grande (Pampa de San Luis, Pcia. de Córdoba); Totora Huasi (Pcia. de Córdoba)
Traquiandesita		Sierra de Pocho (Pcia. de Córdoba)
Aplita		Sierra Grande de Córdoba
Microgranito granatífero		Sierra Grande de Córdoba

Tabla 3.3. Materias primas probadas y potenciales en Sierras Centrales según Heider et al 2015.

De acuerdo con la información extraída de la tabla, existen muchas variedades de materias primas que podrían haber sido explotadas por los grupos humanos en el pasado. Sin embargo, es poca la información donde se corrobora cuál de estas rocas y afloramientos fueron efectivamente explotados por los grupos locales.

Es de destacar que variedades de rocas verdes afloran en distintos puntos de las Sierras Centrales. En este sentido, la malaquita es muy común y es un producto de sulfuros de cobre, que casi siempre se encuentra como costras o pátinas de color verde claro a intenso. Se las

puede encontrar en varias localidades de Córdoba sobre todo en minas en el Depto. de Punilla, Depto. de Colón y en el distrito wolframífero de Agua de Ramón. Aparece asociada a otros minerales como la pirita, hematita y cuprita, así como producto de la alteración de calcopirita, y dentro de cavidades de limonita, cuarzo, turmalina y muscovita, junto a crisocola, óxidos de hierro, azurita, kettnerita y otros (Angelelli 1984; Biglia 2013; Colombo *et al.* 2011; Lira y Colombo 2014; Schalamuk 1970; Sureda 1978). Estos datos son de suma importancia dado la presencia de cuentas de rocas verdes en diversos contextos del HPI (ver capítulo 8 y 9; Acosta *et al.* 2015; Buc *et al.* 2017).

Otros Afloramientos de Interés

Con respecto a los minerales discutidos en el apartado anterior es de destacar que existen otros afloramientos de rocas verdes de interés arqueológico para el área de estudio. Los afloramientos más cercanos, se encuentran localizados en la República Oriental del Uruguay. Allí, se localizan fuentes de malaquita, crisocola y develina que se encuentran entre 90 km (Colonia) y 400 km de distancia (Depto. de Artigas) desde nuestra área de estudio (cf. Buc *et al.* 2017; Dirección Nacional de Minería 1989). Otras fuentes a ser tomadas en cuenta son los afloramientos de crisocola y malaquita en la Meseta del Fresco, en el Parque Nacional Lihue Calel (Berón 2012).

Otros afloramientos mucho más distantes de nuestra área de estudio son las venas de turquesa en Mendoza (Berón 2012) y la región de Atacama en el norte de Chile donde la turquesa, así como otras rocas ricas en cobre formaron parte de una extensa red de intercambio desarrollada en el área andina (figura 3.28, Berenguer 2004; Domínguez Bella y Sampietro Vattuone 2005).

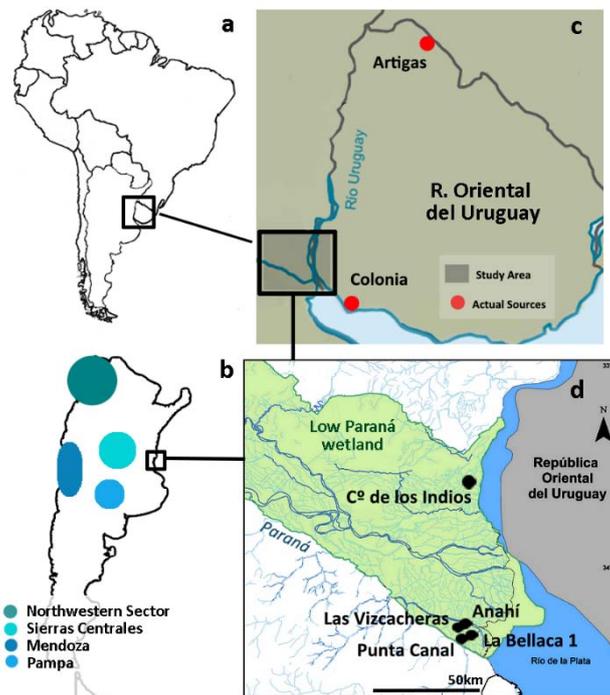


Figura 3.28. a) Sudamérica, b) mapa de Argentina con las principales fuentes de rocas ricas en cobre. c) afloramientos de fuentes geológicas de rocas ricas en cobre en ROU, d) área de estudio con presencia de artefactos en rocas verdes.

OTROS RECURSOS

Otros de los recursos que resultaron ser críticos para las sociedades estudiadas, es el agua dulce, que en el HPI muestra abundancia y variedad de cuerpos hídricos a lo largo de toda la región.

La arcilla se encuentra de manera abundante y concentrada en bancos localizados en las orillas de los ríos. Sin embargo, cuando se producen inundaciones de importancia, es posible que estos bancos queden fuera del alcance para las poblaciones humanas, generándose una situación de stress temporaria (Loponte 2008). Si bien aún no ha sido estudiado en profundidad, éste es un aspecto que debe ser explorado, ya que puede tener profundas implicancias en la forma de elaborar cerámica (Pérez 2016).

Síntesis

Durante el Holoceno tardío, el HPI conformó un contexto ambiental complejo para las sociedades bajo estudio. Al igual que en la actualidad, este ambiente estaba fuertemente determinado por la acción de los ríos de la Cuenca del Plata, lo que en este marco geomorfológico implica la exposición variable de unidades de tierra de acuerdo a los pulsos de inundación fluvial. Esto genera parches discontinuos con diversos recursos vegetales y faunísticos que, por su naturaleza y disposición, revisten particular importancia para las sociedades humanas tanto en términos alimenticios como materiales. Además, se resalta la gran disponibilidad de arcillas utilizadas como materia prima para la manufactura de alfarería y la ausencia de materia prima lítica local, aunque existen diversos afloramientos en escalas espaciales amplias. En el capítulo siguiente presentamos el modelo de ocupación y explotación de dicho ambiente que habrían desarrollado las poblaciones prehispánicas.

CAPITULO 4. MODELO DE OCUPACIÓN DEL AREA

“Estando a la par de las islas de los cuervos, de entre una arboleda escuchamos gritos, y fuimos a ver dónde gritaban: y salió hacia nosotros un hombre, a la orilla del río, cubierto con pieles, con arco y flechas en la mano; y nos dijo dos o tres palabras guaraníes, e entendieron esas palabras; volvieron a hablarle en la misma lengua, no entendió, excepto que nos dijo que era beguooa chanaa (...). Ellos traían en la cabeza unos gorros de las pieles de las cabezas de las onzas, con los dientes y todo (...). Y sacaron dos canoas pequeñas, y me trajeron al bergantín pescado y pedazos de venado, y una antepierna de oveja”. Pero Lopes de Sousa ([1532] 1927).

El modelo de ocupación del HPI que proponen Loponte y Acosta está basado principalmente en las unidades ambientales que definimos en el capítulo anterior (Acosta 2005; Loponte 2008). La evidencia que se analiza en esta tesis proviene del sector insular del delta inferior, de los BRM y de las planicies inundables de Entre Ríos (ver figura 3.11).

Antecedentes etnohistóricos

Es conocido en arqueología, que no se pueden extrapolar datos etnohistóricos provenientes de las crónicas registradas por los primeros conquistadores europeos que llegaron a la desembocadura del Río de la Plata, de forma directa al registro arqueológico dado que, entre éste último y los primeros existen siglos de historia. Sin embargo, creemos que los relatos sirven como generadores de hipótesis arqueológicas y como fuente de evidencia secundaria. A su arribo, los conquistadores españoles ya reconocieron la existencia de diferentes grupos habitando las costas del Río de la Plata de manera más o menos continua (e.g. Schmidel 1881; Santa Cruz 1908; Lopes de Sousa 1932).

“Numerosísimas son las tribus que cruzan errantes estas comarcas y cada una de ellas se distingue por un nombre, que también suele alcanzar a dos o más tribus; de aquí la confusión y la inexactitud que hallamos establecidas por los historiadores y viajeros europeos, que escribieron de memoria, o sin más datos al respecto, porque se han seguido servilmente unos a otros y, por consiguiente, adelantado por el conocimiento de los indios de esta parte de América. Muchos son los que ignoran que diversas parcialidades o tribus, que llevan distintos nombres, pertenecen a una misma jerarquía y hablan una misma lengua; otros autores se consideran suficientemente iniciados para decir que cada una de ellas habla de un modo distinto, aun cuando estos dialectos se relacionan mucho entre sí y hasta hay quien llega a decir que todos los indios de esta región se expresan en un solo idioma” (Fontana [1881] 1977: 96)

Sin embargo, entre esta diversidad de etnias los cronistas diferenciaron uno en particular: los guaraníes:

“Al tiempo de la conquista, eran estas mucho menos errantes que hoy; porque no tenían caballos ni facilidad de transportar sus armas, casas y muebles. Vivían pues confinadas en determinados y espaciosos distritos, con poquísima comunicación de unas a otras; la

guaraní encerraba en su distrito a muchas aislándolas totalmente sin comunicar ni mezclarse con ellas. Habitando todas mis naciones una misma llanura, donde hay los mismos vegetales, pájaros, y cuadrúpedos iguales en formas y magnitudes, es cosa muy extraña la diferencia que hay de unas a otras en los idiomas, estatura, fuerzas y soberbia, siendo las más de ellas indomables y las restantes pusilánimes en extremo. Los guaraníes eran idénticos en todas partes por más distantes que estaban unos de otros.” (Azara 1943: 163).

Los “guaraníes, naturales de las islas de Buenos Aires” (Díaz de Guzmán 1835: 213; ver también Azara 1943: 112) comprendían el grupo más extenso de características homogéneas. Además, fueron los que mayor vinculación tuvieron con los españoles en el siglo XVI, actuando de intérpretes al comienzo (Lope de Sousa [1532] 1927) y conformando, incluso, parte de su ejército, por lo que dieron nombres a muchos conceptos vertidos en las crónicas (e.g. Schmidel 1881; Díaz de Guzmán 1835; Lozano 1873; Azara 1943). Esta situación fue en gran medida posible porque los guaraníes estaban en constante conflicto con las restantes unidades étnicas más pequeñas que habitaban el área del HPI, referidas por los cronistas como “silvestres”. Tal como refleja la cita anterior de Fontana, la pluralidad de adscripciones étnicas es casi tan grande como la de cronistas (Fontana 1977 [1881]: 96). Siguiendo el relato del Padre Guevara:

“Antiguamente eran muchas las gentes que ocupaban estas dilatadísimas provincias; tantas á la verdad y tan diversas, hasta en la exterior contestura y peregrina novedad de lineamientos, que sería larga y molesta la relación de todos. Calchines, Timbues, Mbeguaes, Agaces, Mepenes, Chiloasas, Martidanes, Charruas, Gueneas, Yares, Colastinés, Carcarás, Querandís, Tapes y otros, llenaban el distrito que hoy llamamos Río de la Plata” (Guevara 1936: 7).

A pesar de que siempre las adscripciones etnohistóricas son problemáticas, algunas de ellas se repiten en la mayoría de las crónicas como es el caso de los “timbúes”, “chanás”, “chaná timbúes”, “chaná-mbeguás”, “carcarás” (Loponte *et al* 2006). Otras, merecen ser aclaradas; por ejemplo, los “charrúas” habitaban la Banda Oriental y también existía una gran cantidad de grupos al norte del Paraná Guazú como los “minuanes”, que podrían estar ubicados en las planicies de la actual provincia de Entre Ríos (Azara 1943). Finalmente, los “querandíes” vivían en el amplio sector adyacente al HPI, que comienza en la antigua terraza del río Luján, es decir, la Pampa Ondulada, aunque los cronistas también señalan su gran movilidad que incluía ingresos ocasionales a las costas del Río de la Plata (e.g. Schmidel 1881; Díaz de Guzmán 1835; Azara 1943). Por ello, en lo que a la arqueología del HPI respecta, debemos considerar que este último grupo explotaba el ambiente del humedal de manera estacional (ver discusión en Loponte 2008: 411).

Las restantes parcialidades registradas para el área de los BRM son consideradas aquí bajo una misma denominación de “cazadores-colectores” dado que compartían un modo de subsistencia basado en la caza y la pesca; diferenciada, principalmente de lo que conocemos

históricamente como *Guaraníes* (Loponte y Acosta 2013¹) que practicaban el cultivo de ciertas especies vegetales. Siguiendo esta línea, la denominación *Guaraní* es básicamente una estrategia analítica pues los mismos relatos históricos resaltan las diferencias que existen entre ellos. Por ejemplo, según el Padre Guevara (1936: 13): *“el arco, la flecha y la macana, son de las más ordinarias: el dardo y las bolas son particulares de algunas naciones”*². En efecto, existían entre los grupos ciertas diferencias en el uso de las armas, pero lo que más resaltan los datos recuperados de las crónicas etnohistóricas es la variabilidad lingüística (sin llegar a precisar claramente los límites de las diferentes lenguas), de la vestimenta, la forma de las viviendas y de las prácticas funerarias (e.g. Schmidel 1881; Fontana [1881] 1977; Guevara 1936; Azara 1943; Fernández de Oviedo y Valdés 1944). Sin embargo, como señala Loponte (2008), las diferentes unidades étnicas habrían compartido otros códigos expresados en rasgos estilísticos, como por ejemplo, el uso de los llamados “tembetá”. Según los diferentes cronistas, la perforación y adorno de los labios es una práctica bien difundida entre las poblaciones originarias a la llegada de los españoles y a lo largo de toda la gran cuenca del Plata (Schmidel 1881; Guevara 1936; Azara 1943; incluyendo las poblaciones de Brasil, ver Staden [1557] 1930). Tal es así, que este rasgo sirvió para denominarlos: *“Los timbú derivaban su sobrenombre de los adornos que se ponían en las narices, y fueron los guaraní quienes se lo aplicaron, como que por éstos fue por lo que los españoles conocieron a aquéllos”* (Schmidel 1881:60-61).

Asimismo, es notable que las diferentes crónicas coincidan en ubicar geográficamente a todos los grupos ocupando los mismos espacios a lo largo de todo el siglo XVI (Loponte 2008), tomando como referencia los principales cauces de los ríos. Además refieren, muchas veces, a la existencia de claros límites territoriales, independientemente de su grado de movilidad: *“Todas las naciones son más o menos errantes, sin pasar por lo común al distrito de otras, ni aun al espacio desierto que media entre ellas”* (Azara 1943: 101). Como sugiere Loponte (2008), esto implica una situación donde las sociedades coexistían en un mismo espacio geográfico y con cierta estabilidad ocupacional, lo que, a lo largo del tiempo, habría generado diferentes mecanismos de interacción social: en ocasiones más pacíficos, pero también conflictivos, incluso éstos últimos evidentes en las crónicas históricas (cf. Schmidel 1881; Azara 1943; Fernández de Oviedo y Valdés 1944). Sin duda alguna, la distancia más activa y la interacción más violenta se produjo entre los guaraníes y los grupos locales. Incluso podría haber llegado a una “interacción negativa” producto de estos conflictos, la competencia y la resistencia interétnica, además de la posible generación de estrategias propensas a evitar el contacto por parte de los grupos cazadores-recolectores. Al interior de ellos, las relaciones habrían sido de reciprocidad e intercambio, promoviendo la homogeneidad/heterogeneidad material que podría observarse en la distribución de ciertos rasgos estilísticos, determinados elementos suntuarios y adornos corporales, así como ciertas propiedades de la tecnología ósea y lítica (Acosta y Loponte 2013; Loponte 2008; Silvestre et al 2015).

¹ Allí Loponte y Acosta discuten la construcción de la unidad arqueológica guaraní, es decir, la vinculación del registro arqueológico, con el etnónimo exoétnico guaraní (Cf. Loponte y Acosta 2013).

² El dardo y las bolas están bien descritas para los Querandíes, habitantes de sectores abiertos en la Pampa Ondulada (Schmidel 1888; Azara 1943).

Independientemente de estas apreciaciones en la escala histórica, el registro arqueológico del HPI corresponde tanto a grupos de cazadores-recolectores, como a horticultores amazónicos. Por lo tanto, presentaremos las características del registro arqueológico de cada uno de ellos con mayor detalle.

El registro arqueológico del HPI durante la última parte del Holoceno tardío

El modelo de ocupación del área propuesto para las sociedades cazadoras-recolectoras posee características particulares. Se localizaron sitios arqueológicos en todas las unidades ambientales del HPI, aunque cada una presenta características singulares: por ejemplo, en las planicies del sur de Entre Ríos la abundancia y concentración del material arqueológico sugiere una mayor redundancia ocupacional que en los depósitos de los BRM (Acosta et al 2010d). Según el modelo presentado por Acosta y Loponte, teniendo en cuenta la historia geomórfica del Delta del Paraná presentada en el Capítulo 3, las poblaciones humanas habrían ido ocupando el espacio progresivamente: desde núcleos ubicados en sectores más alejados al estuario del Río de la Plata, se habrían ido segmentando y dispersando utilizando como vectores la red fluvial de la cuenca del Plata, hasta ocupar los BRM (Acosta et al 2010). La ocupación de este sector tiene su fechado más antiguo en el sitio Túmulo de Campana 2 (TCS2) con 1640 ± 70 años ^{14}C AP (Acosta y Loponte 2002/2004). Como puede verse en la figura 6.1 y en la tabla 6.1

Los grupos locales de los BRM

En el HPI, y especialmente en el sector de BRM (ver Figura 3.10), se dispone de una importante cantidad de información arqueológica para sitios fechados con posterioridad a los 1800 años ^{14}C AP. Dichos conjuntos, ubicados en la margen derecha de los ríos Paraná y Uruguay inferior, están insertos en una etapa netamente fluvial como la actual (Acosta 2005; Loponte 2008, Acosta et al. 2010b, 2011; Arrizurieta et al. 2010a). La gran cantidad de sitios es un evidente correlato material de la alta densidad demográfica que existió durante el Holoceno reciente en dicha región. Un gran número de rasgos del registro sugiere que las poblaciones locales poseían adaptaciones dependientes de la densidad demográfica (en el sentido de Krebs 1995), las cuales han sido vinculadas con el creciente proceso de complejidad social e intensificación en la explotación del ambiente que habrían experimentado los grupos locales. En líneas generales, los registros referidos muestran un aumento sostenido de la importancia de los peces en el tiempo. Este incremento es concurrente con otras evidencias de intensificación en la explotación de recursos como la incorporación masiva de la alfarería como un equipo básico de la subsistencia, el aumento en el tamaño de las vasijas que incrementó la capacidad de procesamiento, la mayor fragmentación de los sistemas esqueléticos de las presas incluyendo los cráneos de los peces con el fin de maximizar los retornos, la captura de ejemplares con estadios madurativos más tempranos (tanto en peces como en mamíferos), y un alto componente de alimentos de origen vegetal. Esta última propiedad puede vincularse con la generación de paisajes antropizados a través de la manipulación de vegetales y el desarrollo de prácticas agrícolas de pequeña escala. Esto habría implicado, además, un aumento en la cooperación sexo-etaria en la obtención de los alimentos y la incorporación de recursos de muy bajo ranking como los moluscos fluviales, concomitante con el desarrollo de un

sofisticado equipo de captura de presas. Este esquema se implementó a través de un sistema de asentamiento central (cf. Orians y Pearson 1979; Bettinger et al. 1997; Cannon 2003), lo cual implica alta estabilidad residencial. En este sentido, las prácticas de remontaje y los análisis estilísticos de la alfarería, entre una serie más amplia de aspectos analizados, han demostrado que los sitios de los BRM (ver Figura 3.10) se generaron como producto de ocupaciones más o menos prolongadas, que produjeron grandes eventos de descarte en cada depósito. Si bien aún no existe un vector cronológico claro para otras conductas, es posible considerar un incremento en el nivel de interacción regional formalizado a través de alianzas con grupos locales y no-locales mediante los cuales se adquirirían regularmente bienes extra-regionales, como los pendientes de rocas verdes, los metales y tal vez los cánidos domésticos (Acosta et al 2015; Buc et al 2017, Loponte 2008). Por otro lado, la movilidad fluvial permitió no sólo el desarrollo de rangos de explotación extendidos, sino también el intercambio basado en el transporte de volúmenes de productos (i.e. alimentos cultivados, farináceos, pesca, etc.), a diferencia del transporte del objeto que es la base del intercambio de los grupos pedestres. En algún momento anterior al 1300 AP, también se generaron espacios mortuorios segmentados de los lugares residenciales que se emplearon como áreas funerarias, comportamientos territoriales concurrentes y tal vez algún grado de desigualdad institucionalizada, de la que aún no existe un registro arqueológico claro (Loponte 2008; Loponte y Acosta 2008a; Loponte et al. 2012).

La importancia de los peces, que poseen comportamientos migratorios complejos, incide además en la estacionalidad de los alimentos disponibles. En este sentido, los cazadores-recolectores que explotaron el tramo final de la Cuenca del Plata pueden ser considerados como *aquatically oriented hunter-gatherers* (Loponte 2008; cf. Binford 2001). Algunos autores argumentaron, además, que los grupos que dependen de recursos acuáticos o estacionales desarrollan tecnologías de captura más especializadas y complejas (e.g. Torrence 1983, 1989; Kelly 1995; Arnold 1996; Binford 2001; Ames 2002, 2005). En los BRM se reconocieron bipuntas óseas, cabezales separables de arpón y puntas óseas ahuecadas, además de proyectiles líticos (triangulares apedunculados) y óseos (con pedúnculo y aletas negativas) que probablemente fueran propulsados con arcos (Loponte 2008). También se detectaron ganchos de propulsor y esferoides líticos. El registro faunístico y los datos etnohistóricos sugieren además el empleo de redes de pesca (Loponte y Acosta 2008a; ver también Loponte y Acosta 2004).

El énfasis en la captura de peces y en el consumo de vegetales permitió posiblemente mantener poblaciones demográficamente altas, que deprimieron la disponibilidad de los grandes mamíferos terrestres. El retorno de las presas de mayor jerarquía (peces y cérvidos) fue maximizado a través de una mayor eficiencia en la extracción de nutrientes (Loponte 2008). El importante componente vegetal en la dieta parece relacionarse con el consumo de especies silvestres y/o manipuladas, aunque no se puede descartar el consumo de maíz. En efecto, la tecnología asociada con el procesamiento de vegetales silvestres no difiere sustancialmente de aquella vinculada a la agricultura incipiente, ni estructuralmente con el almacenamiento de otros productos (cf. Richerson et al. 2001; Ames 2005). Dado que varios estudios demuestran que la caza y la recolección son estrategias de mayor retorno que la agricultura incipiente (e.g. Harris 1977; Cohen y Armelagos 1984; Richerson et al. 2001), no es improbable que los grupos locales hayan adoptado estrategias de intensificación sobre

recursos abundantes, predecibles, que se pueden obtener en masa y que son susceptibles de ser almacenados, como los peces migratorios y los vegetales silvestres o manipulados (Loponte 2008; cf. Ames 2005). Se observa así un énfasis en la minimización del riesgo de la pérdida de los recursos de alta jerarquía, gracias al desarrollo de un equipo de captura sofisticado, complejo y costoso (Loponte 2008). Esto, sin duda, también representa una mayor complejidad organizacional. Probablemente, algunos cazadores-recolectores del HPI tuvieron conductas relacionadas con la generación de palmares y parches productivos, incluyendo algunos huertos. Desde esta perspectiva, pueden ser vistos como grupos dentro de un esquema similar al denominado *low level food production* (Loponte y Acosta 2008a; cf. Smith 2001).

La organización tecnológica muestra algunas características que sugieren costos elevados. Debemos incluir aquí la generación de un importante stock de recipientes destinados a procesar los alimentos y a producir excedentes (Loponte 2008). Asimismo, los grupos humanos desarrollaron estrategias tecnológicas complejas como la complementariedad de materias primas y grupos tecnológicos, incluyendo al hueso y el asta como fuentes de soporte para artefactos, junto el desarrollo de la tecnología lítica y malacológica (Buc 2012; Buc et al 2010; Loponte y Acosta 2008a; ver también Loponte y Acosta 2004).

Los costos altos de las estrategias económicas también son visibles arqueológicamente en conductas tales como el acarreo completo de las presas de gran porte como los grandes mamíferos (incluyendo las partes de baja utilidad económica), la intensa fragmentación de los sistemas esqueléticos de los ungulados y los cráneos de los Siluriformes, la probable construcción y mantenimiento de parrillas de secado, trojas de almacenamiento, dispositivos de navegación y todo el equipo cinegético (Loponte 2008).

El cuadro generado por la existencia de áreas formales de inhumación también sugiere densidades demográficas elevadas. El empleo de espacios segmentados se desarrolla preferentemente en sistemas de baja movilidad residencial, como una respuesta destinada a resolver cuestiones del espacio habitacional y/o como señal de apropiación de un territorio y/o por la existencia de linajes relacionados con la desigualdad social y/o la existencia de grupos de descendencia o pertenencia corporativa (Loponte y Acosta 2008a). Al mismo tiempo, la estabilidad residencial se encuentra íntimamente vinculada al desarrollo de conductas de almacenamiento y al grado de dependencia en los recursos almacenados (Keeley 1991; Kelly 1995). La práctica de almacenamiento y el consumo diferido es una hipótesis que cuenta con argumentos ecológicos y arqueológicos. Además, existen relatos históricos tempranos que claramente describen ambas conductas (cf. Acosta 2005; Loponte 2008). Asimismo, más allá de la estabilidad residencial inferida para los grupos de los BRM, se puede sostener una baja movilidad territorial ya que, según información etnográfica, algunos grupos se localizaban durante todo el año en un sector limitado del HPI (Loponte y Acosta 2008a; cf. Loponte 2008; ver también Loponte y Acosta 2003, 2004; Loponte et al. 2004).

El empleo de diferentes materias primas líticas en distintos tipos de artefactos requirió la integración de un circuito de abastecimiento de rocas mayor a 400 km, tal vez logrado por una compleja red de intercambio, probablemente asociado algunas veces a alianzas estables a lo largo de diferentes generaciones. Los mecanismos de intercambio con los grupos del interior de la llanura pampeana tuvieron una directa relación con la minimización del riesgo, ya que

probablemente extendieron las relaciones de parentesco, las alianzas y la cooperación económica. Esto pudo haber sido particularmente incentivado debido a que los grupos no eran competidores absolutos sino con economías parcialmente complementarias. Los eventos de agregación o de mayor densidad demográfica en el humedal parecen haber sucedido durante el pico de concentración estival de los recursos, lo cual disminuía las tensiones vinculadas con los recursos. El intercambio, desarrollado de esta manera, probablemente se transformó en sistemático y pautado (cf. Loponte y Acosta 2008a). La generación de redes de flujo de bienes e información aumentó la adaptabilidad de las poblaciones, debido al abastecimiento regular de materias primas destinadas a procesar alimentos, y al impacto positivo de las mismas en la eficiencia del equipo de captura de presas. Este proceso pudo incentivar algunas de las conductas de intensificación en la explotación de los recursos y acumulación de bienes dentro de la esfera doméstica, con fines de intercambio (Loponte 2008; ver también Loponte y Acosta 2003; Loponte et al. 2004).

Los circuitos de intercambio estuvieron además dinamizados por la movilidad fluvial, ya que en el HPI algunos cazadores-recolectores emplearon la navegación. Dados los costos de manufactura de las embarcaciones, es probable que sólo aquellos grupos cuyo ciclo económico anual se limitaba al humedal, tuvieran canoas. Es factible considerar, además, que el empleo de las mismas se extendió a otras poblaciones humanas a lo largo del estuario del Río de la Plata. Esto, sin duda, no sólo amplió el rango de conectividad directa, sino que permitió pasar de un intercambio basado en artefactos u objetos puntuales, a otro caracterizado por el volumen, integrado tanto por artefactos como por productos alimenticios, incluyendo farináceos y cereales cultivados (ver Loponte y Acosta 2003). De esta forma, la escala del intercambio permite considerar niveles de complejidad creciente, particularmente en el “laberinto fluvial” del frente de avance del Delta y el mismo Delta inferior (Loponte y Acosta 2008a).

La desigualdad social es una propiedad de los sistemas de cazadores-recolectores complejos (e.g. Hayden et al. 1985; Hayden 1994; Rowley-Conway 2001). Aunque es factible que haya adquirido cierto desarrollo, las evidencias de desigualdad social en los BRM aún son arqueológicamente muy poco visibles (Loponte y Acosta 2008a; ver también Loponte et al. 2004; Loponte 2008).

La existencia de recursos probablemente auto-generados y la circunscripción social inferida constituyeron tal vez algunos de los factores que generaron la defensa activa y la apropiación del territorio (Kelly 1995; Rowley-Conway 2001; cf. Dyson-Hudson y Smith 1978), incrementando el nivel de conflictividad local y la fragmentación social (Loponte 2008). Aunque éste es un registro aún poco conocido, en el HPI existen algunas evidencias de muertes traumáticas que permitirán explorar el desarrollo de un ambiente socialmente competitivo durante los últimos 2 ka ¹⁴C AP (Acosta et al. 2000; Acosta y Loponte 2006). Desde el punto de vista histórico, hay descripciones de conflictos y alianzas interétnicas (Loponte y Acosta 2008a; un resumen puede verse en Loponte 2008; ver también Loponte y Acosta 2003; Loponte et al. 2004).

Si bien las conductas económicas observadas en el registro pueden en gran parte relacionarse con un ambiente socialmente competitivo y ecológicamente irregular, también es posible considerar que esta situación se gestó en parte a través de un decrecimiento progresivo de las

tasas de retorno a lo largo del Holoceno reciente (Loponte 2008), una situación esperable y frecuente dada la capacidad de carga limitada de todos los ambientes sujetos a procesos de intensificación en la explotación del ambiente (Richerson et al. 2001). La disminución de la tasa de retorno podría haber incentivado las prácticas agrícolas de los grupos humanos de los BRM y de una parte sustancial de los grupos humanos del HPI en su totalidad.

La complejidad de los grupos locales parece haber sido la respuesta evolutiva destinada a solucionar problemas interconectados, probablemente derivados de un ambiente irregular pero altamente productivo que permitió sostener poblaciones demográficamente numerosas a partir del inicio del Holoceno tardío, lo cual produjo adaptaciones dependientes de la densidad, espacialmente circunscriptas a un ambiente altamente jerarquizado y con fuertes estímulos para el almacenamiento (Loponte 2008). Este proceso de complejización social que se observa en el extremo inferior de la Cuenca del Plata es además concurrente con procesos similares en otros sectores como el sudeste de la Región Pampeana (Loponte y Acosta 2008a).

En suma, el registro arqueológico de los BRM debe ser visto como la expresión de comportamientos humanos relacionados con un ambiente fluvial de alta irregularidad y socialmente competitivo. Esta situación germinalmente pudo haber comenzado durante el inicio del Holoceno reciente, hace unos 3,5 ka ¹⁴C AP. La competencia por los espacios productivos probablemente se agudizó durante la fase final del Holoceno tardío, cuando se estabilizó el nivel del estuario, aproximadamente 2 ka ¹⁴C AP (cf. Cavallotto et al. 2004), y probablemente se incrementó a partir de los 900-800 años ¹⁴C AP, cuando irrumpen en el área grupos provenientes de los bosques tropicales, históricamente conocidos como *Guaraníes* (Loponte 2008; Loponte y Acosta 2008a; ver también Loponte y Acosta 2003, 2003-2005, 2008b; Loponte et al. 2004).

Arqueología de grupos Horticultores: los Guaraníes

El tronco lingüístico Tupí

Desde hace tiempo, se intenta confirmar, a través de modelos etnohistóricos, lingüísticos, etnográficos y arqueológicos, las posibles áreas de dispersión de las poblaciones pertenecientes al tronco lingüístico Tupí. La expansión de éstas representó la mayor extensión de grupos con una base cultural común, teniendo en cuenta aspectos lingüísticos, sociales, comportamentales, materiales, tecnológicos y simbólicos (Oliveira 2008). El grupo que dio origen a esta expansión se dividió y los grupos resultantes, en la medida que se distanciaban espacialmente, sufrieron diferenciaciones que, sin embargo, no llegaron a borrar su base común (Noelli 1994).

En el estudio de esta macrounidad, el trabajo de Métraux (1928) y, sobre todo, el de Steward (1948), resultan fundacionales para las investigaciones científicas referidas a poblaciones amazónicas. A partir de allí, las correspondientes a la Tradición Tupí Guaraní (TTG) en Brasil, tuvieron un nutrido y particular desarrollo. Meggers (1954) utilizó como referente teórico el modelo de refugios forestales, que permite explicar las profundas alteraciones climáticas que colaboraron para la expansión de la familia Tupí-Guaraní y consecuentemente para la separación del tronco lingüístico (ver Rogge 1996). Lathrap (1970, 1972) se opuso al modelo de Meggers, proponiendo un movimiento centrífugo de poblaciones que, debido a la presión

demográfica, debieron dejar la Amazonía central en sucesivas oleadas migratorias. Además, sugirió que la Amazonía debía entenderse como un foco generador de *culturas*. Desde una perspectiva ecológica, Susnik (1975) recurre a la etnohistoria, la etnografía y la arqueología para defender la expansión por diversas causas socio-económicas y simbólicas. La influencia de estos dos últimos autores sería de relevancia en la obra de Brochado. En su tesis, Brochado (1984) tomó la idea de *enxameamento* (fig. emjambre, hormiguero) y postuló el desarrollo paralelo de dos grupos: los *Guaraníes* y los Tupinambá. Ambos tendrían origen en una matriz central en el sudoeste del Amazonas, que el autor denominó Tradición Polícroma Amazónica, hace unos 2000 años. Brochado analizó las diferencias en el registro material de estas dos subtradiciones junto con la ocupación de territorios diferentes: los Tupinambá, del río Paranapanema hacia el norte, incluyendo toda la extensión litoraleña desde la costa sudeste; y los Guaraníes (ver también Schmitz 1991a, 1991b), cuyas principales rutas de expansión fueron los ríos Paraguay y Paraná, subiendo por sus afluentes hasta los interfluvios, siempre en el interior de las selvas donde abrían claros para instalar sus aldeas, la roza, senderos y otras actividades ecológicas y sociales. A diferencia de Meggers (1954, 1979, entre otros), Brochado buscó la continuidad entre los contextos arqueológicos y culturales, integrando datos antropológicos, históricos, sociológicos y biológicos (Noelli 2008). Además del especial énfasis en la perspectiva etnoarqueológica, los estudios de Brochado posibilitaron el desarrollo posterior de trabajos diversos sobre los *Guaraníes* (e.g. Noelli 1993; Soares 1997), así como sobre los Tupinambá (e.g. Assis 1996; Moraes 2007).

Schmitz sugiere una expansión con movimientos centrípetos y cortos. El modelo de Schmitz (1991a, 1991b) analiza la cuestión de la dispersión tomando en cuenta, además del mayor número de familias emparentadas coexistiendo en un mismo lugar, una perspectiva de carácter ecológico-cultural (Dias 1994-1995). Por lo tanto, las diferencias entre aquellas dos culturas son entendidas como el resultado de diferentes adaptaciones al ambiente. Asimismo, el autor postula un origen amazónico y reciente para estos grupos. Dias (1994-1995) sistematiza la información presentada por Brochado (1984) y Schmitz (1991a, 1991b), atendiendo exclusivamente a las *fases* y sitios datados. La región Paranapanema/Guaratiba, si bien es un espacio extenso, podría corresponder al área *core* del complejo Tupí (nambá), mientras que para los Guaraníes ese punto coincidiría con Rio Grande do Sul. Rogge (1996) utiliza el principio de predación óptima para explicar la adaptación de los grupos al ambiente. Noelli (1996), revisando las hipótesis sobre el centro de origen y las rutas de expansión del tronco Tupí, sugirió que en lugar de seguir utilizando el término migración adoptado por Lathrap y Brochado para explicar los desplazamientos territoriales, fuese usado el concepto de expansión, en la medida que las poblaciones no necesariamente realizaban, como etimológicamente sugiere el término, el abandono integral de una región por otra, sino movimientos continuos a nuevos espacios. El autor (Noelli 1993, 1994, 1996), recurriendo a información de diferente naturaleza, retoma la idea de *enxameamento*, postulando una ocupación lenta y constante, donde la presión demográfica genera la demanda de nuevas tierras, lo cual a su vez impulsa expansiones radiales hacia espacios en los que se modifica la fisonomía vegetal y se manipula el ambiente. Soares (1997) propone estudiar no solamente los factores ecológicos o económicos de la expansión, sino que presta mayor atención a los aspectos sociales. En este sentido, destaca la importancia del rol de los jefes religiosos (*karaí*), asociados al prestigio social.

Los modelos desarrollados desde 1980 han utilizado datos etnográficos y etnohistóricos para explicar el registro arqueológico. En términos generales, se ha dejado de lado la idea de migración, entendiendo la dispersión de los grupos Tupí-Guaraní como una expansión, que no implica abandono sino reocupación de espacios similares. Esto sugiere una ocupación sistemática del espacio territorial, no lineal sino radial y/o centrípeta (Milheira 2008).

Las discusiones académicas en relación al posible núcleo difusor y a las rutas de expansión de estos grupos continúan en activo desarrollo. De hecho, en la medida que las investigaciones avanzan, también lo hacen las críticas a determinados métodos de análisis, que incluyen criterios etnohistóricos, lingüísticos, arqueológicos, antropológicos y asimismo ecológicos. Las bases argumentativas elaboradas para sustentar las diversas hipótesis no siempre son apoyadas por una u otra área de conocimiento (Oliveira 2008).

Tradición cultural y normatividad

En los trabajos referidos a esta gran unidad, ha sido central el concepto de *tradición cultural*. Noelli (1993) y Soares (1997), quienes han discutido el tema con bastante profundidad, manejan la hipótesis de que la tradición cultural se evidencia en la lengua y el registro arqueológico (Noelli 1993), así como en la organización social (Soares 1997). Estas discusiones encierran el problema de la innovación *versus* la permanencia o persistencia de las tradiciones (ver Machado 2008).

El modelo etnoarqueológico de subsistencia y asentamiento de Noelli (1993) está basado en abundantes datos bibliográficos. Allí, el autor apuntó que la continuidad material de los Tupí-Guaraníes debía ser vista desde la óptica de la prescriptividad (normatividad), ya que éstos reproducían, desde hacía largo tiempo, su cultura material y principalmente su idioma sin cambios significativos. Por su parte, Soares (1997) utilizó básicamente documentación histórica, intentando comprender la organización político-social de los grupos en el período de contacto, para realizar proyecciones y demostrar qué aspectos influyen la cultura material, en especial la cerámica. Aunque también apoyó la perspectiva teórica arriba mencionada, este autor sugirió la posibilidad de que los guaraníes no fueran ni una sociedad radicalmente *prescriptiva* ni *performativa*. Además, sostiene que el concepto de tradición está basado en semejanzas en la cultura material, pero no da cuenta de la variabilidad en los aspectos étnicos, biológicos, lingüísticos, históricos, sociales ni antropológicos.

Un importante eje de estudio son los factores que contribuyen a las diferencias en los patrones de decoración cerámica. Prous (2004, 2005, 2006, 2007, 2011) estuvo trabajando sobre la variabilidad en los aspectos formales, técnicos y principalmente decorativos de la alfarería proto-guaraní y proto-tupí. Estos términos son utilizados por estos autores para referirse a las manifestaciones polícromas de las poblaciones anteriores a los Guaraníes y Tupinambá históricos, ya que estas últimas denominaciones tienen una naturaleza etnográfica y son, por lo tanto, inadecuadas para designar fenómenos cuyo origen se remonta por lo menos un milenio antes de la existencia de estos grupos históricos (para ver una crítica a esta postura cf. Silvestre 2013). Oliveira (2008) observó algunas variaciones sutiles en la construcción y el diseño de los motivos, remarcando la posibilidad de que estas transformaciones representen parcialidades étnicas entre los grupos de una misma tradición, entendidas como regionalismos culturales.

La Tradición Tupiguaraní en el sur de Brasil: los Guaraníes

La distribución de los Guaraníes abarcó gran parte del este de América del Sur, principalmente en la Cuenca del Plata. Los datos históricos sugieren que en el comienzo del siglo XVI alcanzaron su auge geográfico y demográfico, con una población de dos millones de personas o más. Las investigaciones arqueológicas, etnológicas y de lingüística histórica comparada permiten dibujar un panorama más amplio del proceso de ocupación guaraní de la Cuenca del Plata (Noelli 2004).

Según Rodrigues (1964, 1986, 2000), la familia lingüística Tupí-Guaraní, de la cual la lengua guaraní es afiliada, tendría origen en el sudeste del Amazonas, en el actual estado brasileño de Rondônia. La hipótesis lingüística es un recurso para hacer frente a la falta de datos arqueológicos guaraníes en aquella región, orientando la interpretación del comienzo del proceso de expansión hacia el sur. Para Brochado (1984) así como para Noelli (1998, 2000), el origen amazónico se confirma por los estudios comparados de la cultura material, especialmente la alfarería. En términos etnológicos, la clasificación más tradicional concibe la cultura guaraní esencialmente amazónica, con pocos rasgos adoptados de otras culturas y ambientes no amazónicos (Noelli 2004).

Los Guaraníes fueron descritos por los europeos como poblaciones con rasgos homogéneos, con una lengua, hábitos, medios de subsistencia y organización política y social similares. Las informaciones coloniales sobre un patrón material, cultural y político aparentemente uniforme, correspondientes a una gran región, tienen paralelo en las evidencias materiales, elaboradas con un estilo tecnológico común, con más semejanzas que diferencias, incluso cuando existe distancia temporal y espacial entre los yacimientos arqueológicos (Noelli 2004).

Despacio y gradualmente, los Guaraníes ocuparon y colonizaron gran parte de los estados meridionales de Brasil, el Paraguay oriental y los bosques de Uruguay y el noreste argentino (Noelli 2004). En toda el área de dispersión de esta unidad arqueológica, los sitios muestran una estrecha relación con el sistema ecológico: se ubican en los valles de los ríos, cubiertos por la floresta estacional decidua o semidecidua, y responden a una adaptación agrícola probablemente iniciada en algún punto de la floresta amazónica. La preferencia por este tipo de ambiente permitió que los Tupí-Guaraníes ocupasen las tierras bajas más fértiles y se moviesen en dirección oeste-este, entrando a Rio Grande do Sul a través del eje formado por los ríos Uruguay, Ijuí y Jacuí (Rogge 2004).

En un artículo publicado en 1977, Brochado ya había explorado la adaptación ecológica de los Guaraníes en ese estado. Rogge (1996), Noelli (2000) y Schmitz *et al.* (2000) también estudiaron la ocupación de la región. Más tarde, Schmitz (2006) publicó una importante síntesis de las investigaciones arqueológicas en Rio Grande do Sul. En la última década, se han multiplicado los estudios, discutiendo la expansión de estos grupos sobre la base de los datos arqueológicos allí disponibles (e.g. Pestana 2007; Dias y da Silva 2014; Milheira 2014; Rogge 2014; Wagner 2014).

El inicio de la expansión, según Ferrari (1981), habría ocurrido cerca del comienzo de la era cristiana, o tal vez un poco antes. Sitios relacionados con la subtradición pintada fueron reportados en la región de los ríos Paraná-Uruguay, en el Uruguay medio y en el valle del río Ijuí. A partir de allí, habría ocurrido una evolución hacia la subtradición corrugada como una expansión de esta última hacia el centro del estado a través del alto y medio Jacuí. En el sector

medio de este río se hallaron los depósitos arqueológicos más antiguos (Brochado 1973a, 1973b; Schmitz *et al.* 2000; ver también Schmitz y Brochado 1972).

En términos generales, los Tupi Guaraní prehispanicos tenían preferencia por ambientes con temperatura y humedad medias, nunca ocupando áreas de clima seco y frío con más de 400 m de altitud. Eximios navegantes, estaban siempre próximos a ríos en los bosques y también junto al océano. Para su subsistencia plantaban, cazaban, pescaban y recolectaban. Empleaban el sistema conocido como *coivara*, que consiste en el establecimiento de plantaciones (rozas) mixtas temporarias (cerca de 3 a 4 años) en el medio del bosque, próximas a la aldea, para lo cual previamente se realizaba la extracción de plantas grandes y la quema del terreno. Entre los cultivos más conocidos se encuentran el maíz y la mandioca, aunque también hay que mencionar los porotos, el maní y el algodón. Vestigios óseos y malacológicos, así como una variedad de otros objetos de origen orgánico, son raramente encontrados en los sitios. Sin embargo, se han recuperado puntas de proyectil, punzones y adornos (Bandeira 2014).

El arribo de los Guaraníes al HPI

Los Guaraníes alcanzaron el extremo sur de su distribución (esto es, el Río de la Plata) como mínimo hace 700 años (Loponte y Acosta 2008b; Scheel-Ybert *et al.* 2008). Es posible que la principal vía de ingreso al territorio argentino hayan sido los grandes cursos fluviales como el río Paraná. A pesar de que su registro se encuentra a lo largo de aproximadamente 1500 km dentro del territorio argentino, resulta muy llamativa la concentración de observaciones arqueológicas en los extremos septentrionales y meridionales de su distribución en nuestro país (Loponte y Acosta 2008b). En Misiones, sólo se dispone de dos contextos fechados. El primero corresponde al sitio Balneario 3 de Panambí, sobre el río Uruguay, cuya antigüedad fue fijada en 920 ± 70 años radiocarbónicos AP (Sempé y Caggiano 1995). Este fechado sugiere que estos grupos llegaron a la provincia de Misiones hace tal vez unos 1500 años, y que cuando arribaron los religiosos españoles tenían más de 1000 años de trayectoria evolutiva en la selva misionera. El segundo fechado proviene del sitio Corpus, recientemente reexcavado, donde dos dataciones radiocarbónicas confirman que el conjunto se generó hace 500 años, muy próximo a la llegada de los europeos a la provincia (Loponte y Carbonera 2015). Rodríguez (2005) señala que para el 1200 AP ya se encuentran sitios guaraníes en la provincia de Corrientes, aunque se conocen muy poco los contextos relacionados. Sin embargo, el registro intermedio entre esta área y el Río de la Plata es sumamente discreto. En el Paraná medio, no se detectó hasta ahora ningún sitio guaraní. En el Paraná inferior, los depósitos arqueológicos guaraníes se disponen dentro de un eje axial vinculado con la desembocadura del río Uruguay en el estuario del Río de la Plata (Loponte y Acosta 2013). Existen argumentos para sugerir que la colonización guaraní del área se efectuó por el río Uruguay (cf. Loponte y Acosta 2008b), mostrando un patrón de asentamiento que se articula adecuadamente con la designación de "Guaraníes de las islas" (Garay 1582, en de Angelis 1836).

A pesar de que se considera que el HPI habría tenido una densa población Guaraní (cf. Rodríguez 2004), se conocen con certeza ocho sitios arqueológicos (Loponte y Acosta 2003-2005, 2008b, 2013; Acosta *et al.* 2010a; ver discusión respecto de la equivalencia entre este grupo etnográfico y el registro arqueológico del área en Loponte y Acosta 2003, 2013): Kirpach (inédito), Paraná Guazú III (Caggiano 1982), Arroyo Malo (Lothrop 1932), Arroyo Largo (Outes

1917, 1918), Arroyo Fredes (Vignati 1941; Loponte y Acosta 2003-2005), Arenal Central (Vignati 1936; Capparelli 2005), Puerto Viejo (Outes 1917) y El Arbolito (Cigliano 1968). El sitio Kirpach se ubica en el Arroyo Martínez, muy próximo a la desembocadura del mismo en el curso inferior del río Uruguay. Los depósitos Paraná Guazú III, Arroyo Malo, Arroyo Largo y Arroyo Fredes se localizan en el Bajo Delta del Paraná. Los sitios Arenal Central, Puerto Viejo y El Arbolito se encuentran en la Isla Martín García, estuario superior del Río de la Plata (ver distribución de todos los sitios arqueológicos discutidos en esta tesis en figura 6.1 y tabla 6.1, Capítulo 6).

Fuera del HPI, pero dentro del estuario intermedio del Río de la Plata, Maldonado Bruzzone realizó hallazgos por recolección de una importante cantidad de cerámica guaraní (Maldonado Bruzzone 1931) en las inmediaciones de Punta Lara, lo cual representa por ahora el punto más austral de la expansión.

De todos estos sitios, sólo se dispone de fechados radiocarbónicos de Arroyo Fredes, datado en 690 ± 70 años ^{14}C AP (556-820 años cal. AP ($\pm 2s$), (UGA 10789) (Loponte y Acosta 2003-2005) y de El Arbolito en 405 ± 35 años ^{14}C AP (GrN 5146) (Cigliano 1968). El fechado de El Arbolito confirmó en cierta medida la idea que circulaba entre los arqueólogos locales acerca de que el arribo de estos grupos al Delta del Paraná, procedentes del sur de Brasil y de la Mesopotamia argentina, ocurrió poco antes de la llegada de los conquistadores europeos al Río de la Plata (Loponte 2008; Loponte y Acosta 2008b). Si bien Arroyo Malo no fue aún datado, el hallazgo de cuentas de collar de vidrio y fragmentos de cerámica española lo sitúan en tiempos post-hispánicos (Lothrop 1932). De esta manera, Arroyo Fredes es por el momento el depósito arqueológico más antiguo correspondiente a la TTG en el área (Loponte y Acosta 2008b; Acosta *et al.* 2010a).

Si bien, hoy día, Arroyo Malo, Arroyo Largo y Arroyo Fredes se encuentran situados en el sector interno de las islas, cuando fueron ocupados debieron constituir islotes arenosos desagregados del complejo insular deltaico, dentro del estuario superior del Río de la Plata y/o estar incluidos dentro de dicho complejo pero muy próximos al espejo de aguas abiertas del estuario superior de Río de la Plata (Acosta *et al.* 2010a; para una síntesis relacionada con las tasas de avance del Delta ver Loponte 2008). Como vimos, las actuales condiciones ambientales en el Paraná inferior se establecieron como mínimo dentro del rango 1600-1800 ^{14}C años AP (Cavallotto 2002; Cavallotto *et al.* 2002, 2005) por lo que los grupos horticultores procedentes de los bosques neotropicales habrían encontrado un ambiente muy similar al actual (Acosta *et al.* 2010a).

Las poblaciones guaraníes desarrollaron una estrategia mixta que, además de la caza y la pesca, incluía la recolección y las prácticas agrícolas (Acosta *et al.* 2010a; Noelli 1993; entre otros). El HPI ofrece una amplia variedad de plantas silvestres con frutos comestibles. Arqueológicamente, es posible sostener la explotación de la palmera de pindó (*Syagrus romanzoffiana*) por la abundante presencia de endocarpos carbonizados recuperados tanto en Arroyo Fredes como en Arenal Central (Acosta y Ríos Román 2013; Bogan 2005; Capparelli 2005, 2015; Loponte y Acosta 2003-2005, 2008b; Acosta *et al.* 2010a). Observaciones etnográficas indican que las conductas relacionadas con el manejo, consumo y descarte de las palmeras y otros vegetales silvestres, permiten considerarlos como recursos semi-domesticados. El manejo del fuego y la apertura de claros para cultivo y/o recolección permite la generación y transformación humanas de paisajes con una elevada biodiversidad debido a la alta variedad de especies que regularmente se cultivan, a la exclusión selectiva de algunos

taxa, a la regeneración de los suelos por el uso cíclico de los mismos y al empleo del sistema de roza y quema, entre los principales factores involucrados (Acosta *et al.* 2010a). Los productos principales de la horticultura parecen haber sido mandioca (*Manihot sp.*) y maíz (*Zea mays*), aunque se sabe que explotaban un amplio abanico de otros recursos vegetales para diferentes fines (ver un resumen en Noelli 1993). Para el HPI, las crónicas del siglo XVI señalan la producción de al menos dos tipos de cultígenos: maíz y “calabazas”. Los valores $\delta^{13}\text{C}$ de muestras ósea humanas provenientes de los sitios Arroyo Fredes y Arroyo Malo posibilitaron identificar el consumo de alimentos con un patrón fotosintético C4. Dado el conocimiento que poseemos de la cadena trófica de los seres humanos en el HPI, es muy probable que esta ingesta corresponda a maíz. Las señales isotópicas obtenidas se inscriben, en líneas generales, dentro de lo esperable para poblaciones con estrategias de subsistencia mixtas, en donde se articula la producción de alimentos a pequeña escala con la recolección, la caza y la pesca (Acosta *et al.* 2010a; ver también Loponte y Acosta 2003-2005, 2007). Las inundaciones y la alta proporción de tierras anegadas que caracterizan al sector insular representan condiciones adversas para el desarrollo de amplios espacios agrícolas. Por ello, es muy posible que ciertas especies tradicional y sistemáticamente cultivadas por los Guaraníes en otras regiones no hayan generado rendimientos equivalentes debido, entre otros aspectos, a la falta de temperaturas adecuadas, como es el caso, por ejemplo, de la yuca o mandioca (Loponte y Acosta 2003-2005, 2007). La generación y explotación simultánea de distintos micromosaicos desde un lugar central, constituyó una estrategia para superar la fragmentación insular del paisaje y aumentar la superficie cultivada, incrementando artificialmente la capacidad de carga del ambiente (Acosta *et al.* 2010a).

Los resultados de las excavaciones en el sitio Arroyo Fredes señalan que la superficie fértil es superior a 1 hectárea, lo cual supera en gran medida las dimensiones registradas en los sitios de cazadores-recolectores locales, delimitados por pequeños albardones que varían entre los 500 y 2000 m² aproximadamente (Loponte y Acosta 2003-2005, 2008b; Loponte 2008). En este depósito no se detectaron elementos faunísticos que provengan de los sectores continentales (*O. bezoarticus*, *L. guanicoe* y *R. americana*), sugiriendo que los rangos de acción estaban limitados preferentemente al área insular (Loponte y Acosta 2003-2005, 2007; Acosta y Mucciolo 2009). Los patrones de fragmentación de la fauna recuperada (*B. dichotomus*; peces y *Myocastor coypus*) apuntan a la explotación de medula ósea, pero también es muy probable que sean el producto de determinadas prácticas culinarias como el hervido (apoyado además por la gran cantidad de cerámica con señales de combustión), que constituye una técnica eficiente para aprovechar la grasa y/o el tejido remanente en los huesos (ver Acosta y Mucciolo 2009). Esta situación, sin duda, puede ser relacionada a un mecanismo de intensificación en la explotación del ambiente, con altos costos de procesamiento de los alimentos. En este sentido, se advierte que existió una significativa selectividad de los *taxa* explotados los cuales, debido a su densidad y biomasa, se ubican entre los de mayor ranking del área (Acosta *et al.* 2010a; cf. Loponte 2008).

La tecnología empleada para la obtención y procesamiento de estos recursos debió constituir parte de un *packing* cultural preexistente, que habría posibilitado un manejo eficiente de los mismos. Los grupos procedentes de la floresta tropical debieron tener un profundo conocimiento socio-ecológico de dichos *taxa*, lo cual no implica descartar variabilidad en la predación a lo largo de la cuenca, ya que ésta ofrece cierta variación clinal en la distribución de algunos recursos. Paralelamente, la colonización y ocupación de nuevos espacios pudo además

conducir a variaciones conductuales relacionadas directamente con la pérdida de espacios cultivables y productivos en general. Estas modificaciones pudieron haber impactado en la composición de la dieta tornándola, por ejemplo, más carnívora (Loponte y Acosta 2007), o haber incrementado las conductas destinadas a la generación artificial de ecozonas productivas (Acosta *et al.* 2010a). En Arroyo Fredes se recuperó una significativa cantidad de artefactos líticos confeccionados principalmente sobre guijarros silíceos del río Uruguay, calizas silicificadas y areniscas cuarcíticas. Esto, junto con la escasa presencia de instrumentos óseos, produce un conjunto sustancialmente diferente a los generados en los sitios de cazadores-recolectores de los BRM (Loponte y Acosta 2003-2005, 2008b; Loponte 2008).

El uso de canoas entre los guaraníes históricos (e.g. Schimdel 1948) fue sin duda un dispositivo indispensable para las poblaciones que ocuparon los sitios insulares de Arroyo Fredes y Martín García. Además del transporte completo de las presas, la utilización de canoas disminuye el costo de traslado hacia los parches a preñar y aquellos derivados del transporte de los recursos, aumentando la tasa de retorno neta. Asimismo, el empleo de estos dispositivos permite aumentar el rango de acción, disminuyendo o transfiriendo actividades de desposte primario de los sitios de caza a los campamentos residenciales (cf. Ames 2002). Esto también sucedió entre los grupos locales del HPI (ver Loponte 2008). Sin embargo, la existencia de diferentes espacios colonizados a lo largo de la cuenca, especialmente a lo largo del río Uruguay, confirió a estos grupos una red social probablemente integrada de una forma diferente y de una escala aún mayor que aquella desarrollada por los grupos cazadores-recolectores (Acosta *et al.* 2010a).

Es notable la ausencia de artefactos pertenecientes a la TTG en los depósitos arqueológicamente contemporáneos generados por cazadores-recolectores y viceversa. Las discontinuidades del registro sugieren la inexistencia o baja intensidad de actividades de intercambio entre ambas poblaciones debido, tal vez, a límites sociales. A pesar de que los nichos respectivos pudieron ser parcialmente diferentes, probablemente se encontraban en conflicto, ya que los grupos locales parecen haber desarrollado conductas de defensa activa del territorio antes del inicio de la fase de colonización guaraní del área, por lo que las poblaciones locales y las inmigrantes, sin relaciones de parentesco y de alianzas previas, pudieron constituirse en competidores absolutos. En este sentido, son notables las referencias de los cronistas europeos del siglo XVI sobre el estado de beligerancia existente entre los Guaraníes y el resto de las poblaciones locales en el humedal del Paraná inferior (Loponte *et al.* 2006; Loponte 2008). Tal vez, esta situación haya sido parcialmente responsable del patrón de asentamiento guaraní básicamente insular en el extremo meridional del HPI, aunque aquí también pudieron haber gravitado concurrentemente factores selectivos, relacionados con los requerimientos de los cultivos y/o con la escasa profundidad temporal de la ocupación guaraní (Loponte y Acosta 2003-2005, 2008b; ver también Loponte *et al.* 2004; Loponte y Acosta 2007).

Si la dispersión de la TTG fue relativamente continua a lo largo del río Uruguay, se podría pensar en un proceso de migración mediante una lenta ocupación del espacio (cf. Brochado 1984, 1989), generando una mayor variabilidad cultural en toda la cuenca fluvial, dada la oportunidad para el desarrollo de mecanismos de divergencia evolutiva. Sin embargo, las costas del río Uruguay no eran espacios vacíos durante la última fase del Holoceno reciente, sino todo lo contrario (Serrano 1939; Rodríguez 2005). Otros autores plantean una “migración rápida” (Métraux 1928; Serrano 1939), por medio de la cual estos grupos sólo habrían ocupado

algunos puntos de la costa e islas del río Uruguay que, a modo de corredor fluvial (cf. Rizzo y Shimko 2003), habría conectado la densa población guaraní de Misiones (colonizada tal vez a partir de 1500 años ¹⁴C AP) con el Delta del Paraná, a donde llegaron probablemente alrededor de 800 ± 100 años AP, dejando vastos sectores intermedios sin colonizar. Esta táctica de ocupación del espacio facilita y mantiene el conservadurismo estilístico entre determinados puntos extremos de una distribución durante una fase de expansión y crecimiento, como parece que debemos situar a la TTG durante el final del Holoceno tardío en las cuencas del Paraná y Uruguay (Loponte y Acosta 2008b; ver también Loponte y Acosta 2007).

La tecnología lítica en función del modelo arqueológico.

La tecnología lítica de cazadores recolectores

Existen claros ejemplos en el registro arqueológico del área de que los grupos locales parecen haber adoptado estrategias de intensificación de la explotación de recursos abundantes, predecibles, que se pueden obtener en masa y que son susceptibles de ser almacenados, como los peces migratorios y los vegetales silvestres o manipulados (Loponte 2008). Por lo tanto, existió un énfasis en la minimización del riesgo de la pérdida de determinados recursos de alta jerarquía, gracias al desarrollo de un equipo de captura sofisticado y complejo (Loponte 2008, Silvestre et al 2013). Esto, sin duda, también representa una mayor complejidad en la organización social. Esta situación, probablemente tuvo como consecuencia que determinados grupos de cazadores-recolectores del HPI emplearan estrategias vinculadas con la generación de parches productivos, e inclusive algunos huertos. En este sentido, según postulan Loponte y Acosta (Loponte et al. 2010a) se los puede considerar como productores de alimentos de nivel bajo. De acuerdo con algunos autores, todos los ambientes sujetos a conductas de intensificación suelen disminuir sus tasas de retorno, ya que poseen una capacidad de carga limitada (Richerson et al. 2001). Por lo tanto, las conductas económicas que se deducen del registro arqueológico bajo estudio pueden ser resultado también de un decrecimiento sostenido y progresivo de las tasas de retorno a lo largo del Holoceno reciente (Loponte 2008). De esta manera, la creciente complejidad de los grupos locales parece haber sido la respuesta evolutiva destinada a solucionar diferentes problemas, probablemente derivados de un ambiente irregular pero altamente productivo. Esta situación, permitió sostener poblaciones demográficamente numerosas a partir del inicio del Holoceno tardío, lo cual produjo adaptaciones dependientes de la densidad y espacialmente circunscriptas a un ambiente altamente jerarquizado y con fuertes estímulos para el almacenamiento (Loponte 2008). Las presiones derivadas del ambiente natural y social parecen haber jugado un papel esencial en la conformación de las conductas económicas y sociales de los grupos humanos del HPI, actuando como un poderoso mecanismo de selección que condicionó la estructura productiva del ambiente y la actividad de las poblaciones humanas. De este modo consideramos que, los conjuntos artefactuales destinados a la obtención y procesamiento de materiales y alimentos son un componente fundamental de la tecnología humana. Los mismos, incrementaron la adaptabilidad humana y estuvieron sujetos a presiones selectivas derivadas del ambiente natural; del proceso de intensificación de la explotación del ambiente; de la densidad humana y de los sistemas de abastecimiento de materias primas (Loponte 2008; Silvestre 2010). El registro arqueológico del HPI muestra que el diseño y la complejidad de los artefactos, así como el abastecimiento y disponibilidad de materias primas para confeccionarlos tienen una

relación directa con el grado de irregularidad ambiental y/o con la competencia social por los recursos. En este sentido, el desarrollo de la tecnología lítica en el HPI está directamente vinculado con el proceso económico local y regional. Los trabajos que se vienen desarrollando en los últimos 10 años, demuestran que la tecnología lítica se encontraba íntimamente relacionada con los procesos económicos empleados por los grupos humanos que habitaron el área en el Holoceno reciente, dentro de un proceso de intensificación de la explotación del ambiente y sus recursos. Asimismo, la distribución regional de la materia prima en el ambiente jugó un rol fundamental en el desarrollo de la tecnología. De esta manera, las características tipológicas, tecnológicas y funcionales de los conjuntos artefactuales líticos sugieren que éstos estaban destinados a asegurar la producción de artefactos óseos, destinados a la obtención de recursos críticos para la subsistencia (Silvestre 2004; Buc y Silvestre 2006, 2010; Arrizurieta et al. 2010b; Silvestre 2010; Silvestre et al 2010; 2013). La distribución regional de materias primas seguramente condicionó la producción de artefactos líticos. Sus propiedades mecánicas, así como determinadas características tecnológicas como su eficiencia, hicieron que estos fueran seleccionados para producir otros artefactos (como los óseos) destinados a la obtención de recursos críticos como los peces y las presas terrestres.

Los depósitos arqueológicos del área se caracterizan por presentar una escasez relativa de artefactos líticos. Los conjuntos generalmente se encuentran dominados por lascas de filo natural, núcleos agotados y lascas nucleiformes y nodulares. Esta elección en el diseño de los artefactos parece estar vinculada a la maximización en la producción de filos por unidad de artefacto disponible, y en la maximización de la materia prima lítica de manera más general, al representar un recurso escaso (Loponte 2008; Silvestre 2010). Una importante cantidad de artefactos presentan en sus filos, microrrastreros asociados experimentalmente al trabajo de materiales duros como hueso y asta (Silvestre 2004; Buc y Silvestre 2006, 2010; Loponte 2008; Silvestre 2010). Lo cual parece indicar su uso para asegurar la producción de artefactos óseos (Silvestre 2004; Buc y Silvestre 2006, 2010; Loponte 2008; Silvestre 2010). Los artefactos retocados presentan un índice sumamente bajo, representados casi exclusivamente por puntas de proyectil producidas en materias primas alóctonas al sector del HPI como la ftanita y la ortocuarcita procedentes del área serrana de Tandil (Loponte 2008; Silvestre 2010). Si consideramos estos datos, junto con la ausencia de microlascas de reducción y retoque bifacial; la presencia de cuentas confeccionadas en rocas verdes, materias primas exóticas al ambiente del HPI; junto con puntas de proyectil que comparten un diseño particular en toda la cuenca inferior del Paraná, nos conduce a pensar que estos artefactos podrían haber ingresado al sector del HPI muy probablemente a través de conductas vinculadas al intercambio de bienes e información con grupos del interior de la Pampa Ondulada (Loponte 2008; Silvestre et al 2015, Buc et al 2017).

En síntesis, la tecnología lítica jugó un rol fundamental en la organización económica y en las estrategias de subsistencia de los grupos humanos que habitaron el humedal del Paraná inferior durante los últimos 2000 años. Los artefactos destinados al procesamiento de recursos contribuyeron de manera sustancial en el reaseguro de la producción de tecnología ósea, crítica para la obtención de presas, tanto terrestres como fluviales. Al mismo tiempo, en un contexto de creciente complejidad social, jerarquización del espacio, competencia social y creciente territorialidad, la presencia de diseños compartidos en los artefactos destinados a la obtención de presas como las bolas y las puntas de proyectil, dan cuenta de las complejas

interacciones entre estos grupos y aquellos presentes en el interior de la pampa ondulada durante el Holoceno tardío (Loponte 2008).

La tecnología lítica de los grupos guaraníes

Las estrategias tecnológicas líticas guaraníes y su significado en la economía de esta macrounidad arqueológica son un tema muy poco desarrollado en la arqueología local. En este sentido, más allá de las descripciones tipológicas es notable la ausencia de análisis que discutan las estrategias de aprovisionamiento y manejo de materias primas líticas, o los estudios funcionales de microdesgaste que permiten discutir otras cuestiones como patrones de movilidad o las estrategias de subsistencia de estos grupos.

En este sentido, la tecnología lítica guaraní es muy poco conocida en Argentina. De hecho, el primer trabajo que hace referencia a artefactos líticos encontrados en contextos guaraníes es el de Ambrossetti (1895) que publica unos pocos hallazgos, entre ellos un hacha encontrada en el alto Paraná (Misiones). Las otras pocas publicaciones que tratan sobre materiales líticos arqueológicos guaraníes (Outes 1918; Lothrop 1932; Vignati 1936; Cigliano 1968; Rizzo 1968, 1969; Sempé y Caggiano 1995; Mujica 1995) son meras descripciones de los artefactos y las materias primas en las que fueron confeccionados, sin mayores profundizaciones sobre las estrategias tecnológicas, y su relación con las estrategias de subsistencia de los grupos que los emplearon. Es más, por lo general los trabajos se centran en describir los artefactos más trabajados como los tembetás en cuarzo, las hachas de basalto y en algunos muy pocos casos, les dedican algunas líneas a describir los “calibradores”. Esta tendencia ha comenzado a revertirse en los últimos años (Silvestre 2013, 2014; Silvestre y Buc 2015), y lo que pretende esta tesis es contribuir al conocimiento de las estrategias tecnológicas de uno de los grupos más relegados de la literatura arqueológica argentina.

Dos sitios fueron re localizados y excavados sistemáticamente en el área de estudio: Arroyo Fredes (Loponte y Acosta 2003-2005) y Arenal Central (Capparelli 2005). Ambos sitios muestran marcadas diferencias con el resto de los sitios del HPI. Las materias primas utilizadas, dan cuenta de un aprovechamiento de rocas exclusivamente local, lo que podría estar indicando poco contacto con los grupos del interior de las islas y el continente, o una etapa de exploración de la zona, tal como parece dar cuenta otras líneas de evidencia del registro arqueológico de estos sitios. Asimismo, los conjuntos parecen ser similares a los del resto del HPI, en el sentido de la casi ausencia de artefactos formales, o retocados. Sin embargo, nuevas clases artefactuales aparecen representadas vinculadas con una estrategia de subsistencia diferente: hachas de mano de basalto y artefactos conocidos en la literatura brasileña como “calibradores” con variadas hipótesis de uso, todas vinculadas a la formatización de otros artefactos. Los conjuntos provenientes de Corpus (Misiones), más allá de presentar materias primas diferentes debido a las diferencias en la localización espacial de los sitios, muestra que al menos en Corpus, más allá de la abundancia de calibradores tanto en rocas como en cerámica, al menos para sitios penecontemporáneos (Corpus, Aº Fredes y Arenal Central), el aprovechamiento de las materias primas y la inversión de trabajo en los artefactos es marcadamente diferente.

En conclusión, la ocupación de nuevos espacios, tal como habría ocurrido en los últimos 1000 años, sin dudas produjo variaciones conductuales en estos grupos relacionadas directamente

con la disponibilidad de espacios cultivables y productivos en general. La escasez de sustratos adecuados en algunos sectores colonizados como el Delta del Paraná habría circunscripto la capacidad para la agricultura. Además, existe una significativa variación clinal entre la fauna de Brasil, el nordeste argentino y la que se encuentra en el Río de la Plata. Estas diferencias ambientales deben haber generado variabilidad no sólo en las estrategias de subsistencia, sino en el registro arqueológico en general, sobre todo en el equipo de obtención y procesamiento de recursos (Loponte y Acosta 2008, 2013). Por otro lado, a pesar de que los nichos pudieron ser diferentes, existen claros registros etnohistóricos de conflicto con los grupos cazadores-recolectores locales. Son notables las referencias de los cronistas europeos del siglo XVI sobre el estado de beligerancia entre los guaraníes y el resto de las poblaciones en el Paraná inferior (cf. Loponte y Acosta 2008) lo cual incluso puede sugerir “conductas de interacción negativa” entre ambas metapoblaciones producto, como se dijo, de los conflictos, la competencia y la resistencia interétnica, además de la posible generación de estrategias propensas a evitar el contacto (Acosta y Loponte 2013).

Síntesis

Tal como se postulo a lo largo del capítulo, tanto desde los datos etnohistóricos como del análisis del contexto arqueológico general, ambas poblaciones poseían estrategias tecnológicas, de movilidad y subsistencia, esencialmente diferentes, así como un corpus social y simbólico marcadamente distinto. En el próximo capítulo, encuadramos estas ideas dentro de un marco de referencia teórico que permita analizar y discutir las hipótesis planteadas en el capítulo uno.

CAPITULO 5. MARCO TEÓRICO

A theory does not give conclusions -it directs the nature of the research, but each application of the theory demands careful research... There is no way for a scientist to leap directly from genetic or evolutionary theory to conclusions about human behavior. The principal task for the scientist is the research that links theory and conclusion.

Sherwood L. Washburn (1978)

Resumen del capítulo

Este capítulo tiene por objetivo explicar cómo la ecología del comportamiento humano (ECH) estructura y provee un marco de referencia sólido para el análisis de los conjuntos líticos provenientes de la cuenca inferior del río Paraná, Argentina. Para ello, primero realizamos una breve síntesis sobre los lineamientos teóricos de la ECH, luego desarrollamos cómo opera este marco teórico en nuestro problema de investigación. A continuación, se definen conceptos básicos dentro del análisis lítico. Finalmente, desarrollamos qué entendemos por tecnología lítica.

Introducción.

En su capítulo introductorio de *“The structure of Evolutionary Theory”* S. J. Gould (2002) cita una metáfora que Falconer (un naturalista de la época) propone respecto de las bases que sienta el *Origen de las Especies*:

“Darwin has, beyond all his contemporaries [sic], given an impulse to the philosophical investigation of the most backward and obscure branch of the Biological Sciences of his day; he has laid the foundations of a great edifice; but he need not be surprised if, in the progress of erection, the superstructure is altered by his successors, like the Duomo of Milan, from the roman to a different style of architecture” (Falconer 1863, en Gould 2002).

A lo que Darwin (1862) en una carta personal a Falconer le contesta:

“To return to your concluding sentence: far from being surprised, I look at it as absolutely certain that very much in the Origin will be proved rubbish; but I expect and hope that the framework will stand”(Darwin 1862, en Gould 2002).

Cuando Gould analiza estas dos metáforas (los cimientos vs. el marco de referencia) hace explícita la diferencia fundamental en la visión de la teoría de la evolución para ambos investigadores. Para Gould, si bien el marco de referencia Darwiniano y no solamente sus cimientos persisten en la actual estructura de la teoría de la evolución, también se han introducido cambios sustanciales, sobre todo en la última mitad del siglo XX. Estos cambios, han expandido y aumentado la estructura de la teoría más allá de la formulación original de Darwin, lo que permitió construirla de manera básicamente diferente de la teoría por selección natural original, más allá de simplemente expandirla (Gould 2002).

Por lo tanto, creemos que la teoría de la evolución por medio de la selección natural, es la *herramienta* más poderosa que tenemos disponible hasta el momento para explicar la diversidad de

la vida. Dado que el ser humano forma parte de la vida orgánica de este mundo, y al igual que el resto de las especies biológicas, está sujeto a las fuerzas evolutivas, conocer y entender los procesos evolutivos que actúan sobre él, es esencial para cualquier explicación que intentemos hacer de la conducta humana (Winterhalder y Smith 1992; Gremillion 2002; Coddling y Bird 2015).

LA TEORÍA DARWINIANA SOBRE LA CONDUCTA HUMANA

En biología, nada tiene sentido si no es a la luz de la evolución a través de la selección natural (Dobzhansky 1973). Para los efectos teóricos de esta tesis, lo mismo sucede en arqueología: nada tiene sentido si no lo explicamos a través de la teoría de la evolución, por medio de los diferentes mecanismos que operan en ella.

La arqueología, al igual que las demás ciencias, depende de los desarrollos teóricos que guían las preguntas de investigación, los cuales al mismo tiempo estructuran la interpretación de esta información. Explicar el comportamiento humano a través de sus consecuencias materiales requiere de modelos teóricos que enmarquen las preguntas de investigación e identifiquen adecuadamente los datos que son necesarios para responder a estas preguntas (Coddling y Bird 2015; O'Connell 1995). En este sentido, la ECH es uno más dentro de los diferentes estilos¹ de análisis evolutivos en el análisis darwiniano de la conducta humana (Smith 2000), y se ha convertido en uno de los marcos de referencia centrales dentro de la ciencia arqueológica, ya que provee una herramienta conceptual amplia para vincular de manera sólida los principios de la selección natural con hipótesis operacionales sobre la variabilidad en la conducta así como sus consecuencias materiales (O'Connell 1995; Boone y Smith 1998; Smith 2000). De esta manera, este enfoque explica el cambio en la conducta y en la **cultura** como adaptaciones fenotípicas a ambientes sociales y naturales variables (O'Connell 1995; Kuhn 1995; Winterhalder y Smith 2000; Smith y Winterhalder 1992; Boone y Smith 1998, Jochim 1989; Smith 2000; Bird y O'Connell 2006 entre otros). La ECH asume que la selección natural diseñó a los organismos para que respondan a las condiciones ambientales locales mejorando su éxito reproductivo diferencial. A partir de ello, la ECH formula modelos que incorporan la optimización de recursos y ambientes, sus constreñimientos, y sus costos (*currencies* Boone y Smith 1998). De este modo, el éxito de la ECH se sustenta en dos principios básicos:

- a) se basa en la selección natural;
- b) emplea modelos que vinculan el comportamiento humano con resultados materiales esperados (O'Connell 1995).

En esencia, la ECH posee un fuerte énfasis en la agencia, la toma de decisiones y la reconstrucción de conductas humanas pasadas (Boone y Smith 1998). Sin embargo, no podemos dejar de considerar que éstas se desarrollan en un contexto social. En este sentido, consideramos que la cultura es un *comportamiento* que es transmitido socialmente (Lestel 2001). Por lo que, la cultura es también *información*, la cual es adquirida a través de otros individuos por mecanismos tales como la imitación, la enseñanza o el lenguaje (Mesoudi 2008, 2011). Esto nos lleva a considerar que los distintos enfoques evolutivos, como la arqueología evolutiva (Dunnell 1980; Jones et al 1995; O'Brien 1996), la ECH y la teoría de la herencia dual (Boyd y Richerson 1985; Richerson y Boyd 1992) pueden ser complementarios (Smith 2000; Gremillion 2009; Muscio 2009), ya que contribuyen a entender diferentes fenómenos a través de la aplicación de sus diversos métodos (Boone y Smith 1998; Smith 2000). En este sentido, en el marco de esta tesis, si bien la ECH es el marco teórico que a nuestro

¹para un resumen de los distintos enfoques ver Smith 2000.

entender mejor explica el fenómeno que estudiamos, retomamos elementos teóricos y conceptuales de otros enfoques evolutivos (ver más abajo).

En síntesis, la ECH provee un marco de referencia (Binford 2001) sólido para explicar el registro artefactual lítico proveniente del humedal del Paraná inferior (en adelante HPI). Para ello, utilizamos conceptos elaborados por otros autores, buscando explicar el registro arqueológico y en última instancia, el comportamiento que lo generó. El objetivo final, es formular y evaluar hipótesis sobre aspectos fundamentales de la subsistencia humana pasada. En este sentido, es evidente que la organización tecnológica (Nelson 1995) es una estrategia de análisis que trata de esclarecer las variadas formas en que la tecnología lítica se encuentra integrada (*embedded Sensu* Binford 1979) dentro de las elecciones, decisiones y tareas que desarrollan sus usuarios y productores, en un medio natural y cultural particular (Kuhn 1995; Andrefsky 2008).

Evolución, cultura y tecnología

El concepto de **evolución** como fue originalmente propuesto por Darwin ([1859] 1998) es el proceso de modificación que atraviesa una especie por la acumulación de cambios a través de su descendencia. En este sentido, la palabra clave en este concepto es *cambio*. La evolución para Darwin, es cambio. Por lo cual, en una especie dada, su forma actual refleja la fijación de ciertos cambios que sufrió a lo largo de su historia filogenética.

En esta tesis, utilizamos el concepto de evolución para estudiar un proceso cultural: la tecnología. Dado que el desarrollo de los conceptos evolutivos proviene del campo de la biología, numerosos autores hacen y han hecho esfuerzos por ajustarlos al análisis de la cultura (principalmente sobre temas tales como la unidad de selección, el origen de la variación y las formas de transmisión; ver entre otros Dunnell 1980; Rindos 1985; Henrich y McElreath 2003; Mesoudi et al. 2004; Boyd y Richerson 2005). En este trabajo, retomamos ciertas definiciones elaboradas por otros autores, como estructura teórica general.

Partimos de la definición de Boyd y Richerson (1985) que entiende por **cultura** a la red de información (conocimientos, valores, creencias) adquirida por los individuos mediante transmisión y expresada en comportamientos que, a su vez, se manifiestan en artefactos. Según esta definición la cultura *evoluciona* cuando suceden modificaciones en la información. Esto, sucede a través de distintos procesos que ocurren durante su transmisión (Mesoudi et al. 2004; ver discusión más abajo) lo que se refleja en los artefactos.

Esta tesis se centra en un recorte de la esfera cultural, que es la **tecnología**. En el mismo eje conceptual, entendemos que la tecnología no implica sólo el componente material (i.e. los artefactos) sino que también es la información, los “modos de hacer” orientados a producir, usar, mantener y descartar esos componentes materiales para resolver problemas ambientales (Boyd y Richerson 2005; Mesoudi 2008, 2011; Mesoudi et al 2004; Lestel 2001; Kelly 1988). Siguiendo a Foley y Lahr (2003) la cultura, y por lo tanto la tecnología, cambia y evoluciona por un interjuego entre adaptación y filogenia, esto es mientras que el ambiente modela las demandas tecnológicas, la naturaleza de la respuesta conductual está circunscripta por sus habilidades cognitivas, las cuales son modeladas por la historia evolutiva.

En nuestro caso, la unidad de análisis es el artefacto que los clasificamos en grupos tecno-morfológicos. La distribución espacio temporal de cada grupo tecno-morfológico estará determinada por el manejo que la sociedad haga de esta información tecnológica. También habrá una variación

interna de los grupos tecno-morfológicos en cuanto a su diseño (las variables métricas, físicas y morfológicas), propiedades mecánicas, técnicas de manufactura, funcionalidades y estilísticas. Por ello, es necesario definir en primer lugar los conceptos de variación cultural, así como los mecanismos por los cuales se transmite.

Selección, variación y transmisión

La evolución es cambio (Darwin 1859) y el cambio no es otra cosa, que la variación. La **variación**, o las diferencias entre individuos de una misma especie, articulada con el desbalance entre el crecimiento poblacional y el de los alimentos, es la base del planteo inicial de Darwin ([1859]1998). Según éste, los individuos –o variantes– que poseen características más aptas, sobrevivirán y llegarán a reproducirse. A largo plazo, y dado que estas características se heredan –se transmiten– este proceso resultará en la fijación de esas características en la población, descartando las menos ventajosas, y dando origen al cambio, a la evolución.

El debate sobre las injerencias de la **selección** en el proceso evolutivo ha sido intenso, pero en última instancia, lo que se discute es el origen de la variación sobre la cual actúa la selección. En lo referente a la evolución cultural, se considera que los mecanismos de **transmisión** cultural generan un gran abanico de variantes sobre las cuales actúa la selección (Boyd y Richerson 1985). Aquí, los procesos son más complejos que en la transmisión biológica porque, en principio, además de las líneas verticales unidireccionales, se involucran líneas verticales multidireccionales y horizontales -intrageneracionales multidireccionales-. Asimismo, los mecanismos de transmisión cultural ocurren en el marco de procesos de aprendizaje social, por lo que la variación se genera mediante lo que Boyd y Richerson (1985) sintetizaron como variación guiada por aprendizaje individual, incluyendo la invención (ver Fitzhugh 2001) - y transmisión sesgada -sesgo directo, indirecto y conformista-. En pocas palabras, en estos procesos, a diferencia de lo que sucede en la transmisión genética, ocurren modificaciones intencionales producto de la toma de decisión de los individuos. Como señalan Avital y Jablonka (2000: 16):

“cultural variations are not ‘random’: they are acquired by a process of learning, and learning is not a ‘blind’ process, even when there is an element of trial and error in it. It is guided by goals, and organized by rules that allow effective categorizations and generalizations”.

La Ecología del comportamiento humano como marco de referencia para el estudio de la tecnología lítica

Las aplicaciones de la ECH al estudio de la tecnología lítica cuentan con una amplia tradición a nivel mundial, las cuales han sido utilizados de manera exitosa sobre todo en el análisis de sociedades cazadoras-recolectoras. En sus inicios, los primeros usos de la ECH se basaban en variaciones de la teoría de la depredación óptima (Charnov y Orians 1973) y los modelos de opción de parches (Mac Arthur y Pianka 1966) con el fin de analizar las estrategias de subsistencia para explorar diversos aspectos del registro lítico. En este sentido, uno de los trabajos pioneros es el artículo de Torrence (1983) quien evaluó la inversión de tiempo con relación a la tecnología lítica en contextos cazadores-recolectores. A este trabajo, le siguieron una enorme cantidad de contribuciones donde se analizaban diferentes aspectos de la organización de la tecnología y su vinculación con las estrategias

de subsistencia. De esta manera, tradicionalmente se analizaron aspectos tales como la optimización en el diseño de los artefactos (Torrence 1983, 1989; Bleed 1986; Jochim 1989), la organización tecnológica como estrategia de análisis de los conjuntos líticos (Nelson 1991; Shott 1996); el análisis del manejo del riesgo y la eficiencia tecnológica (Bamforth 1986; Bamforth y Bleed 1997; Bousman 1993; Fitzhugh 2001), estrategias de economía en el manejo y costos de obtención de la materia prima (Binford 1979; Jeske 1989; Newman 1994; Kuhn 1991, 1994,1995; Andrefsky 1994, 2008, Garvey 2015) y el costo de confeccionar artefactos (Bousman 1993; Ugan *et al.* 2003). Algunos enfoques más recientes evalúan el cambio tecnológico (Mc Call 2007) o realizan modelaciones neutras con el objeto de realizar predicciones sobre el comportamiento en el aprovisionamiento de materias primas líticas (Brantingham 2003).

En nuestro caso, retomamos conceptos de la organización tecnológica (Nelson 1991) y las estrategias de manejo de materias primas como marco de análisis de la tecnología lítica. Para ello, recapitulamos algunos conceptos claves para su análisis. Sin embargo, primero definimos que entendemos por tecnología lítica.

La tecnología lítica: definición

Actualmente existe un gran debate sobre que se considera “artefacto”, y quienes son sus productores, es decir, si un artefacto puede ser considerado “esencialmente” como un producto humano o no (Whiten et al. 1999; Mc Grew 1992; Boesch 1996; Haslam et al. 2009; Baber 2003). En esta tesis, consideramos que un artefacto es: “cualquier objeto usado o manufacturado por los seres humanos” (Thomas 1969). En este sentido, la tecnología son los medios culturales para confeccionar determinados objetos para funciones y propósitos buscados (Thomas 1969). La tecnología ejecuta un propósito (hace algo), provee una funcionalidad (por ejemplo, un GPS tiene muchos propósitos específicos, pero cuando se necesita de su *localización espacial*, el GPS es un medio que provee esa funcionalidad), y procesa información (por ejemplo una radio procesa una señal del aire, la limpia o purifica y la transforma en sonidos (Arthur2009).

Al mismo tiempo, la tecnología necesita de un correlato físico para cumplir sus propósitos y funcionalidades. De esta manera, la tecnología consiste por un lado, de los procesos que son una secuencia de operaciones, y estas operaciones necesitan el “equipo físico” para ejecutarlas. Dispositivos y procesos son diferentes formas de ver a la tecnología (Arthur 2009).

Como venimos planteando a lo largo de este capítulo, desde el punto de vista que se desarrolla en esta tesis, la tecnología lítica es vista como un conjunto de “estrategias para resolver problemas” (Torrence 1989; Kuhn 1995) aunque posee un fuerte componente social al mismo tiempo.

Por lo tanto, para los términos de esta tesis **la tecnología lítica** es un producto de la acción humana que ejecuta un propósito (Thomas 1969; Arthur 2009), tiene una funcionalidad (Keeley 1977, 1980), procesa y transmite información (Lestel 2001, Mesoudi 2008, 2011) y resuelve problemas vinculados con el medio ambiente social y natural en el que las poblaciones se desarrollan (Jochim 1989; Kuhn 1995).

La organización de la tecnología y las estrategias tecnológicas

Margaret Nelson (1991) ha definido la organización de la tecnología como:

“el estudio de la selección e integración de las estrategias para manufacturar, usar, transportar y descartar instrumentos y los materiales necesarios para su manufactura y mantenimiento. Los estudios de organización tecnológica consideran las variables económicas y sociales que influyen sobre estas estrategias” (1991: 57 traducción propia).

Por otro lado, las estrategias tecnológicas son las formas en que las personas enfrentan a las dificultades entre condiciones ambientales dadas y problemas económicos o sociales que se le presentan en la vida cotidiana. Éstas se implementan a través del diseño y la distribución de actividades (Nelson 1991; Andrefsky 2006; Binford 1973, 1977; Kelly 1988; Shott 1986; Torrence 1983). La organización de la tecnología lítica es, en definitiva, la forma en que los seres humanos *organizan sus vidas* y desarrollan sus actividades con sus artefactos líticos. Dado que la mayoría de los grupos que organizan sus vidas con artefactos líticos son grupos cazadores– recolectores, generalmente los trabajos que tratan sobre la organización tecnológica, se refieren a como éstos emplean estrategias para adaptarse al ambiente que los rodea (Andrefsky 2008). Es decir, la forma en que las personas organizan sus actividades para las diferentes tareas que involucra la producción de artefactos líticos: la adquisición de materia prima, la producción de artefactos, su mantenimiento en caso de ser necesario, sus reconfiguraciones o exaptaciones (Gould 1982) y su descarte. Para entender estas estrategias debe tenerse en cuenta las siguientes variables:

- las fuentes de aprovisionamiento de materias primas;
- sus modalidades de obtención;
- los procedimientos utilizados en el aprovechamiento de los diversos materiales líticos y en la manufactura de artefactos;
- la distribución espacial y temporal de las actividades técnicas.

Para poder entender como estas variables influyen en las decisiones de los grupos que utilizan artefactos líticos, es necesario poder comprender como la sociedad y el ambiente influyen el desarrollo de la tecnología lítica.

El ambiente natural y la tecnología lítica

Diversos autores sostienen que la organización de la tecnología se encuentra condicionada a factores ambientales (Bamforth 1986; Binford 1978b, 1979, 1980; Bleed 1986; Gamble 1986; Kelly 1988; Nelson 1984; Shott 1986; Torrence 1983, 1989; Andrefsky 1994; Nelson 1991, Newman 1994; Garvey 2015). Es decir, que las estrategias tecnológicas utilizadas para la explotación del ambiente se encuentran en gran medida influenciadas por determinadas propiedades que poseen los recursos como: la predictibilidad; distribución; periodicidad; productividad; movilidad; tamaño y acumulación espacial; agregación y estacionalidad.

En el caso del HPI donde no existen afloramientos rocosos primarios, es importante tener en cuenta también otras consideraciones como el tiempo, la energía, la movilidad, la planificación, la administración del riesgo y la distribución regional de materias primas (Torrence 1893, 1989; Bousman 1993, 2005; Ericson 1984). Los limitantes de tiempo, significan la cantidad de tiempo disponible para realizar una tarea (Torrence 1893, 1989). Los costos de energía, implican la inversión energética para realizar una tarea, ya sea la confección de un artefacto o el aprovisionamiento de materias primas (Torrence 1893, 1989; Bousman 1993; Bamforth 1986). Los requerimientos de movilidad y su planificación están directamente vinculados con la adquisición de los recursos (Binford 1980; Kuhn 1992; Kelly 1992, 1995). La administración del riesgo está vinculada con el reaseguro en

la obtención de determinadas presas y evitar su pérdida, lo que lo vincula directamente con el diseño de los artefactos (Bousman 1993; Nelson 1996; Bamforth y Bleed 1997; Hiscock 1994). La distribución regional de materias primas, o su disponibilidad, está directamente vinculado con todos estos aspectos de la organización de la tecnología (Erison 1984). Cuando la materia prima lítica está disponible localmente, no resultará en un problema de manejo de tiempo o energía en su búsqueda y obtención. En nuestro caso, la ausencia de rocas de fractura concoidal en el HPI, hace que todas estas variables determine la organización de la tecnología y las estrategias tecnológicas desarrolladas por las poblaciones pasadas (Loponte 2008; Silvestre 2010). Asimismo, la escasez de materias primas líticas, puede tener consecuencias directas en el diseño de los artefactos y las características de los conjuntos artefactuales. De la misma manera, tendrá consecuencias en las relaciones sociales en las cuales se involucraron las poblaciones humanas del pasado, como veremos en el apartado siguiente.

El ambiente social y la tecnología lítica

El análisis del rol social de la tecnología lítica desde una perspectiva evolutiva, no es una tarea fácil de encarar, aunque se han hecho numerosos intentos por analizar el rol que los artefactos líticos pueden haber jugado en la creación de identidad y en la negociación de relaciones interpersonales en el pasado. La mayor parte de las investigaciones se ha enfocado en una aproximación explícitamente utilitaria, orientándose a temas como la función de los artefactos, y los patrones de aprovisionamiento, dentro de perspectivas más amplias que versan sobre las estrategias de obtención de recursos y subsistencia. Sin embargo, uno de los aspectos fundamentales de la cultura material es que también transmite información y juega un rol fundamental en la negociación de relaciones sociales en las sociedades humanas (Earle 2004; Robb 1998; Wobst 1977). Más allá de los trabajos pioneros de Wiessner (1983) y Gero (1989), solo en los últimos años se han hecho esfuerzos orientados a incorporar los aspectos sociales en los análisis de los artefactos líticos, es decir considerarlos como medio de transmitir información (Holm 1994; Kuhn y Stiner 2007; Stiner *et al.* 2013; Kuhn 2014; Barton 1997).

En este sentido, en la actualidad existe un amplio consenso en considerar a los artefactos y por lo tanto a la tecnología, no sólo como "*optimal solutions*" (Torrence 1989), sino como un fenómeno que forma parte de las dinámicas sociales, los cuales responden a variables ambientales y también culturales (Kuhn 1995; Jochim 1989). Por lo tanto, los aspectos sociales influyen en el diseño y producción de los artefactos líticos.

Dentro de la teoría evolutiva que es el marco elegido en esta tesis, un enfoque que vincula la producción, uso y descarte de los artefactos con sus potenciales significados sociales e información contenida, es la teoría del señalamiento costoso. Este enfoque, que se origina dentro del marco de la biología, combina conceptos de comportamiento costoso y generosidad pública (Fried 1967; Mauss 1924). Es decir, estos comportamientos son formas de competencia social que proveen medios de articular la noción de beneficios sociales intangibles que pueden ser adquiridos a través de representaciones simbólicas de uno mismo, con nociones más materialistas de individuos "egoístas" pero como tomadores de decisiones que están socialmente integrados (Bliege Bird y Smith 2005; Quinn 2015). En este sentido, si pensamos a estos comportamientos como estrategias para obtener ventajas sociales, en cuanto a retornos o beneficios, pueden ser integradas dentro de los análisis más funcionalistas. Es decir, la teoría del señalamiento costoso también postula que aumenta el fitness o éxito reproductivo de un individuo, al alterar la conducta de los que reciben la señal (Dawkins y Krebs

1978; Hasson 1994; Krebs y Dawkins 1984; Maynard Smith y Harper 1995). En este sentido, el signo debe ser beneficioso para la reproducción de los individuos en el intercambio de información, aunque costoso en otros contextos (Hasson 1994; Maynard Smith y Harper 1995). Al mismo tiempo el signo debe ser honesto, debe ser una representación honesta del éxito reproductivo de un individuo, en el sentido de que el signo es tan costoso que es imposible poseerlo sin las características o cualidades que se señalan (Quinn 2015). Le provee a su portador un beneficio mayor con respecto a los demás integrantes de su grupo, tanto en las estrategias reproductivas, como en otros contextos de competencia social.

En síntesis, esta teoría postula que estas señales están vinculadas con la transmisión de información honesta, la que beneficia tanto a los emisores como a los receptores de estas señales, a pesar que estos sean antagonistas o competidores. La fijación o continuidad de estos comportamientos a largo plazo, tienen significado adaptativo y pueden convertirse en estrategias evolutivamente estables. De esta manera, conforman un indicador de eficacia reproductiva (fitness) (Zahavi 1997; Maynard Smith y Harper 2003). Considerando que las señales costosas pueden beneficiar tanto a los transmisores como a los destinatarios, las interacciones humanas, los comportamientos cooperativos y de reciprocidad (grupales y/o intergrupales) cobran una importancia fundamental dentro de este marco (cf. Bliege Bird y Smith 2005).

En esta misma línea, un modelo aplicable a la tecnología lítica es el de comunicación visual de la información social (Kuhn y Stiner 2007). A partir del análisis de la naturaleza de las cuentas como elementos de la tecnología para transmitir información identifican seis dimensiones donde los artefactos tienen diferentes características performativas y por lo tanto capacidades para codificar y transmitir información social. En este sentido, un concepto central es el de impacto visual. Las dimensiones que analizan son: la durabilidad de los objetos, la estandarización en su diseño, la cantidad (en el sentido de la cantidad de audiencia a la cual puede llegar), la expresión de inversión diferencial en su manufactura y obtención, la transferibilidad (que sean capaces de ser transferidos horizontal y verticalmente) y el costo. Si bien este trabajo no habla estrictamente de cuentas líticas, todos estos conceptos teóricos pueden ser aplicados en el análisis de la tecnología lítica como veremos en el capítulo 8 (Discusión).

En síntesis, en los últimos años se han desarrollado enfoques evolutivos que han incorporado los aspectos sociales al estudio de la tecnología (Quinn 2015, Kuhn y Stiner 2007). Si bien creemos que no todos los componentes de la tecnología lítica de un grupo puedan ser analizados desde la perspectiva del señalamiento costoso, o que podamos codificar los significados que tuvieron para las poblaciones en el pasado, como plantea Quinn (2015) podemos usar estos modelos como generadores de hipótesis para explicar ciertos componentes de la tecnología lítica.

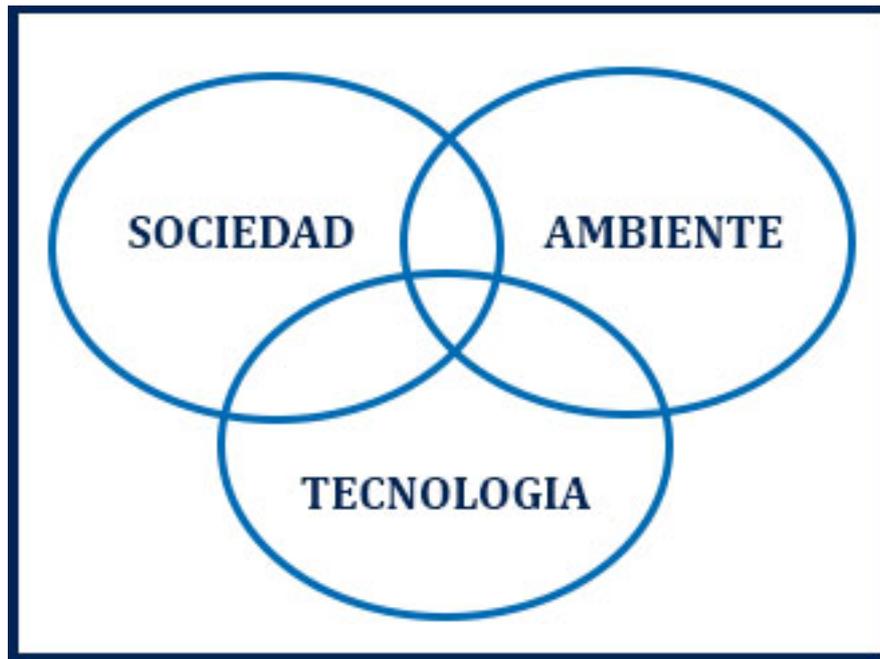


Figura 5.1. Interrelaciones entre diferentes esferas de una sociedad.

El tiempo y el espacio y la tecnología lítica

Como dijimos antes, las discontinuidades entre la localización de materias primas líticas y los asentamientos de los grupos humanos hicieron que éstos, emplearan determinadas estrategias para disminuir los costos de adquisición y aprovisionamiento de rocas en el pasado y la forma en que las poblaciones organizan sus actividades en función de estas variables. La discusión de Binford (1979) que considera el aprovisionamiento lítico como una estrategia integrada dentro de las actividades diarias de una población cambió la forma en que los arqueólogos consideraron los costos y la economía de uso de la materia prima lítica (Garvey 2015). Sin embargo, considerar al aprovisionamiento como una estrategia integrada (embedded) cambia el foco de análisis. Desde el artículo de Binford (1979) una gran cantidad de artículos y programas de investigación se han dedicado a estudiar las estrategias de aprovisionamiento lítico de las poblaciones humanas pasadas (Gould y Saggers 1985; Brantingham 2003; Andrefsky 1994, 2008, 2009; Newman 1994; Kuhn 1995; Blumenshine et al. 2008), desde una perspectiva diferente que considera entre otras variables, la distancia y los costos de aprovisionamiento de las materias primas líticas.

En este sentido, la organización de la tecnología se encuentra fuertemente influenciada por la disponibilidad de la materia prima lítica, su abundancia, distribución, forma, y calidad. Por ejemplo, Bamforth (1986) propone que es la escasez de rocas (ocasionada ya sea por la disponibilidad regional o por las pautas de comportamiento de un grupo) la que afecta las tasas de conservación, mantenimiento y reciclaje de los artefactos. Sin embargo, todas estas variables, y no solo la escasez, influyen cómo los humanos confeccionan, usan, y reconfiguran sus artefactos líticos (Andrefsky 2008). Por lo tanto, el manejo de estas variables resultará en diferentes estrategias para enfrentar las discontinuidades en la localización de las materias primas en el espacio, así como el tiempo que se invierte en su adquisición.

Por último, también debe tenerse en cuenta que el conocimiento que una población tenga de su ambiente es esencial en la explotación de los recursos líticos. Para poder estudiar esto, es necesario establecer la base regional de recursos líticos (*sensu* Ericson 1984), con el fin de correlacionar los

recursos líticos disponibles en el ambiente, con aquellos que se encuentran representados en los conjuntos recuperados de los sitios arqueológicos. Una forma de realizar esto es a través de estudios de proveniencia, pueden proveer información robusta sobre la circulación de las rocas, y por lo tanto de las personas a través del paisaje. En consecuencia, proporcionan datos sobre los cuales discutir cuestiones como patrones de movilidad y uso del espacio por parte de las poblaciones humanas del pasado.

Las materias primas y la tecnología lítica

La obtención de materias primas es el punto de partida en la producción de artefactos líticos. Las poblaciones humanas en el pasado han utilizado una gran variedad de recursos líticos para la confección de sus conjuntos artefactuales. La elección que las poblaciones hagan de las rocas que utilizarán para confeccionar sus artefactos depende de varios factores. Numerosos ejemplos etnográficos, etnoarqueológicos y arqueológicos han demostrado que la disponibilidad y el *packaging* (la forma en que se presenta en las fuentes la materia prima) poseen un rol significativo en la organización tecnológica (Amick 1994; Carr 1994; Ingbar 1994; Kuhn 1995; Shott 1986).

Otro factor que influencia la elección de la materia prima es su calidad. A partir de diferentes trabajos experimentales (Nami 1984, 1988, 2015, 2016; Nami y Civalero 2016; Eren et. al. 2016, entre otros), es posible determinar la calidad de diferentes materias primas líticas explotadas por los grupos humanos en el pasado (Brantingham et al. 2000). A partir de estos estudios, se han determinado una serie de criterios para evaluar diferentes rocas a partir de sus propiedades mecánicas (Nami 1984; Aragón y Franco 1997; Knecht 1997). Los criterios que comúnmente se toman en cuenta son: la isotropía², homogeneidad, tenacidad, dureza y la elasticidad. Sin embargo, estas cualidades deben evaluarse en relación con las demandas funcionales o las actividades en las que se piensa que esas materias primas se involucrarán (Silvestre et al 2009, 2013 y textos allí citados). Incluso, debe tenerse en cuenta que la disponibilidad relativa de la materia prima lítica influencia los aspectos técnicos y morfológicos de los objetos que se producen (Dibble 1987; Rolland y Dibble 1990).

Síntesis. El rol de la tecnología en la reproducción social

La tecnología en general, y la tecnología lítica en particular cumplen un rol fundamental en la reproducción social de un grupo humano. En primer lugar, permite la adquisición y el procesamiento de recursos del ambiente los cuales son esenciales para la subsistencia y reproducción de esa población. Por lo tanto, es esencial para la reproducción de la sociedad y la continuidad de la vida humana. En segundo lugar, no solo permite la continuidad biológica de esa población, sino que participa activamente en los procesos de transmisión cultural (Boyd y Richerson 1985; Richerson y Boyd 1992, 2005; Heinrich et al 2008).

Por lo tanto, la tecnología es un producto de la acción humana que ejecuta un propósito, tiene una funcionalidad, procesa y transmite información (Lestel 2001, Mesoudi 2008, 2011) y resuelve problemas vinculados con el medio ambiente social y natural en el que las poblaciones se

² Las propiedades mecánicas son las mismas cuando se miden en diferentes direcciones (Knecht 1997).

desarrollan. Asimismo, la tecnología también es producto de habilidades cognitivas modeladas por la historia evolutiva (Foley y Lahr 2011).

En última instancia, comprender la organización de la tecnología lítica es entender la forma en que los seres humanos desarrollaron sus vidas en el pasado. Asimismo, el concepto de estrategias tecnológicas es troncal para el estudio de la tecnología lítica. Se trata de la capacidad humana de realizar elecciones y decisiones de acuerdo a las necesidades y oportunidades del ambiente social y natural. Son acciones orientadas a la resolución de problemas, que lejos de ser soluciones óptimas, son el resultado de la interacción de los seres humanos con su ambiente. La resolución de esos problemas estará determinada además, por comportamientos aprendidos y transmitidos socialmente tanto horizontalmente como verticalmente.

Finalmente, dado que las materias primas pueden ser analizadas a través de estudios de proveniencia, pueden proveer información robusta sobre la circulación de las rocas, y por lo tanto de las personas a través del paisaje. En consecuencia, proporcionan datos sobre los cuales discutir cuestiones como patrones de movilidad y uso del espacio por parte de las poblaciones humanas del pasado.

CAPITULO 6. MATERIALES ESTUDIADOS Y PROCEDIMIENTOS TECNICOS Y METODOLÓGICOS EMPLEADOS PARA SU ANÁLISIS

“But in introducing me simultaneously to skepticism and to wonder, they taught me the two uneasily cohabiting modes of thought that are central to the scientific method.”

Carl Sagan

Este capítulo presenta las principales líneas analíticas utilizadas en esta tesis para analizar los conjuntos líticos del HPI. Por un lado, se presentan los materiales analizados y su procedencia. En segundo lugar, se analizan los artefactos desde un punto de vista morfológico y tecnológico. En tercer lugar, nos ocupamos del análisis funcional de base microscópica. Si bien no todos los conjuntos artefactuales líticos cuentan con análisis funcionales, un importante cuerpo de información fue generada a lo largo de las investigaciones desarrolladas en esta tesis que complementa los análisis tecnológicos. En este sentido se describe la metodología del análisis funcional, así como la generación de la muestra comparativa, a través del desarrollo de un programa experimental. Por último, se analizan las materias primas que conforman los conjuntos líticos arqueológicos, tanto desde un punto de vista macroscópico, petrográfico y de composición elemental. En este último caso, si bien se cuentan con análisis petrográficos para todas las materias primas registradas, los análisis de composición elemental están en sus fases iniciales, por lo cual los datos presentados corresponden a una parte del conjunto. Cada línea de análisis es explicada en el desarrollo de este capítulo.

1. Materiales analizados

Los materiales líticos analizados en esta tesis corresponden a 15 sitios arqueológicos localizados en diferentes unidades ambientales (ver figura 6.1 y tabla 6.1), es decir sitios localizados en los BRM, en las planicies inundables de Entre Ríos, y en el sector insular del Delta inferior. Del total de los conjuntos analizados (N: 15) trece corresponden a conjuntos producidos por grupos cazadores-recolectores, mientras que los dos restantes corresponden a la unidad arqueológica Guaraní (*Sensu* Loponte y Acosta 2013). La totalidad de estos conjuntos fueron analizados por nosotros. En algunos casos, se utilizan datos publicados por otros autores (Arroyo Largo Outes 1917, 1918; Arroyo Malo Lothrop 1932) con fines comparativos.

Los análisis corresponden a todos los elementos líticos obtenidos por talla. Los artefactos formatizados por picado, pulido y/o abrasión, así como los litos naturales fueron incluidos solamente en los conteos generales.

Todos los sitios corresponden a la fase final del Holoceno reciente, con una antigüedad inferior a 2 ka ¹⁴C AP (tabla 6.1 y figura 6.1). Todas las vías analíticas fueron aplicadas a cada conjunto con la excepción de Arenal Central, donde sólo realizamos análisis tecno-morfológicos, que

luego integramos a los análisis estadísticos. Estos análisis fueron realizados en colaboración con quienes llevan adelante los trabajos de investigación en la isla. Otros datos sobre el conjunto lítico de Arenal Central pueden consultarse en otras publicaciones (Capparelli 2005, 2015).

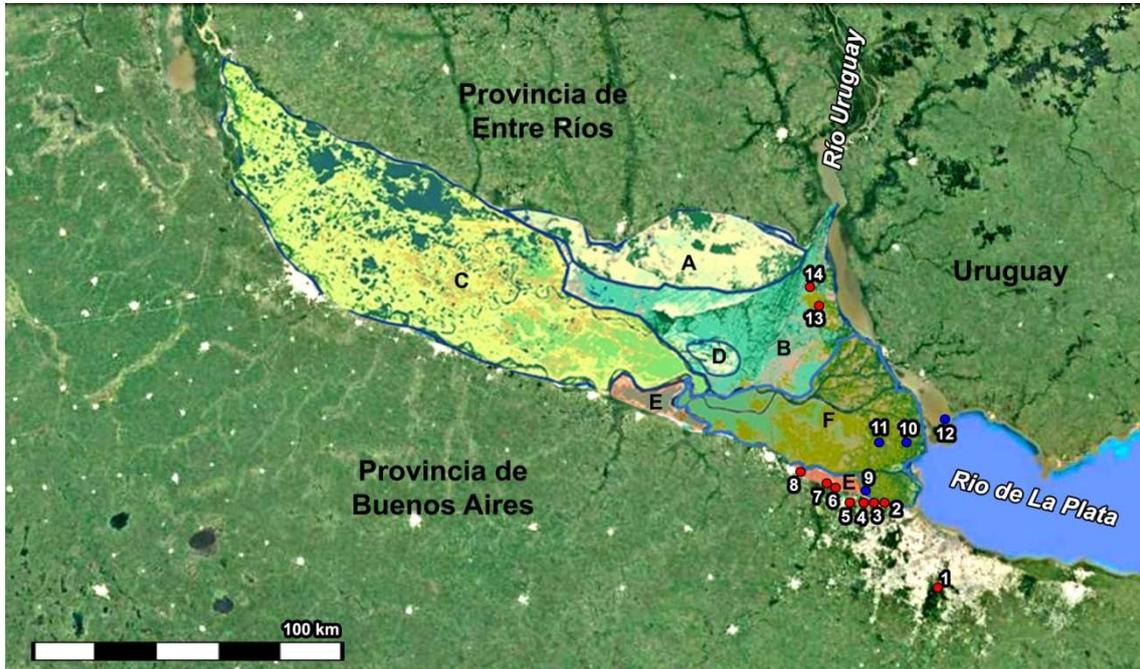


Figura 6.1. Unidades ambientales. A: Praderas y sabanas de Entre Ríos, B: Planicies inundables, C: Delta superior, D: Pradera alta de Ibicuy, E: Bajíos Ribereños, F: Delta inferior. Sitios arqueológicos. 1: Ezeiza, 2: Guazunambí, 3: La Bellaca Sitio 1 y La Bellaca Sitio 2, 4: Rancho Largo, Punta Canal, Garín, 5: Médanos de Escobar, 6: Anahí, 7: Vizcacheras, 8: Túmulo de Campana 1 y 2, 9: Arroyo Malo, 10: Arroyo Largo, 11: Arroyo Fredes, 12: Arenal Central, 13: Cerro Lutz, 14: Cerro Horst.

Unidades Ambientales	Sitio	Fecha ^{14}C	Fuente	Muestra	Referencia	N
HPI - planicies inundables de ER	Cerro Lutz (CL)	730 ± 70	LP- 1711	<i>H. Sapiens</i>	Arrizurieta et al 2010b	59
		796 ± 42	AA77311	<i>H. Sapiens</i>		
		976 ± 42	AA77310	<i>H. Sapiens</i>		
		916 ± 42	AA77312	<i>C. Familiaris</i>		
	Cerro Horst (CH)	sitio de superficie	SD	SD	inédito	48
HPI - Bajíos Ribereños Meridionales	Túmulo de Campana (TCS2)	1640 ± 70	Beta 172059	Mammalia	Lafón 1971; Loponte y Acosta 2003	108
	Anahí (A)	1020 ± 70	Beta 147108	<i>M. coypus</i>	Lafón 1971; Acosta et al 1991	306
	Vizcacheras (Vz)	1090 ± 40	Beta 148237	<i>L. guanicoe</i>	Lafón 1971; Loponte y Acosta 2003	31
	Médanos de Escobar (MDE)	1752 ± 33	AA97465	<i>B. dichotomus</i>	Acosta et al 2013	127
	Rancho Largo (RL)	1010 ± 45	AA97459	<i>M. coypus</i>	Arrizurieta et al 2010a	4

	Punta Canal (PC)	900 ± 80	(LP-2193)	<i>B. dichotomus</i>	Arrizurieta et al 2010a	27
	La Bellaca 2 (LBS2)	680 ± 80	LP-1288	<i>B. dichotomus</i>	Acosta y Loponte 2003	19
	Garín (Ga)	1060 ± 60	LP-240	<i>B. dichotomus</i>	acosta et al 1991	63
	La Bellaca 1 (LBS1)	1110 ± 70	LP-1288	mammalia	Traversa 1983; Acosta et al. 1991	5
	Guazunambí (GZ)	940 ± 60	Beta 147109	<i>B. dichotomus</i>	Lafón 1971; Loponte y Acosta 2003	14
	Ezeiza (Ez)	NA	NA	NA	Conlazo 1982; Loponte 2008	295
Islas (sitios Guaraníes)	Arroyo Fredes (AF)	690 ± 134	UGA 10789	<i>H. Sapiens</i>	Loponte y Acosta 2003-2005	418
		402 ± 40	AA77309	<i>H. hydrochaeris</i>		
	Arenal Central (AC)	410 ± 40	LP- 1560	Carbón	Capparelli 2005	171

Tabla 6.1. Sitios arqueológicos analizados en esta tesis, junto con sus fechados radiocarbónicos, sus unidades ambientales y la cantidad de artefactos analizados por sitio.

2. Estrategias de análisis

a) El análisis tecnológico-morfológico de los artefactos líticos

Identificación

En esta tesis, los análisis tecnológicos – morfológicos se realizaron siguiendo los lineamientos conceptuales y metodológicos delineados por Aschero (1975-1983) para la clasificación de los artefactos. El foco de esta tesis está puesto en el análisis de todos los artefactos obtenidos por talla, por lo cual las principales líneas de análisis son aplicadas a este universo. En este sentido, de acuerdo al objetivo central de esta tesis, se seleccionaron variables que permitiesen realizar una caracterización general de los conjuntos recuperados y llevar a cabo comparaciones entre las distintas unidades ambientales analizadas. Los artefactos manufacturados a través de técnicas de picado, pulido y/o abrasión, solo fueron considerados en los conteos tecno-morfológicos, y no constituyen el objeto central de esta tesis.

En esta etapa del trabajo la unidad de análisis fue el artefacto, considerando todas sus características macroscópicas (*Sensu* Aschero 1975-1983). Es importante señalar, que a diferencia de otros contextos arqueológicos, como Patagonia o el NOA, los conjuntos líticos del HPI no sólo son poco diversos, sino que poseen un bajo porcentaje de artefactos formatizados (ver Capítulo 4 y más abajo). Es por esto que la diferenciación entre instrumento y desecho de talla (Ahler 1989; Álvarez 2003; Aschero 1975-1983; Crivelli y Fernández 2004; Mansur 1986; Sullivan y Rozen 1985; entre muchos otros) no es operativa en nuestro caso, ya que “los desechos de talla” en muchos casos, conforman artefactos con filos naturales sin formatización posterior, que fueron utilizados y que presentan microrrastreros de uso (Ver Capítulo 8 Resultados Arqueológicos).

De acuerdo a las expectativas generadas a partir de estudios experimentales y etnográficos, las variables morfométricas que influyen sobre los artefactos, y por lo tanto en las características de los conjuntos, son las que se relacionan con el filo, las características dimensionales y la materia prima. En consecuencia, las variables que caracterizarán a los grupos tecno-

morfológicos son: a) la forma del borde; b) el ángulo del filo; c) el tipo de filo (natural/retocado); d) el largo del filo; e) la cantidad de filos por artefacto; f) la materia prima; h) el tamaño; y i) el módulo de espesor son propiedades importantes en los distintos grupos tecno-morfológicos los cuales determinarán, junto con la funcionalidad de los artefactos a través de sus rastros microscópicos y la proveniencia de las materias primas líticas, las estrategias tecnológicas empleadas por los grupos bajo estudio.

Se consideraron, particularmente, aquellas variables que aportan información acerca del modo en que los artefactos ingresaron a los sitios y la intensidad de aprovechamiento de las distintas materias primas. A nivel de todo el conjunto, se analizó: 1) el tipo materia prima (variable utilizada para estratificar todas las muestras); 2) clases artefactuales representadas (núcleos, productos de talla, artefactos no formatizados con rastros complementarios, artefactos formatizados– ecofactos; (Aschero y Hocsman 2004); 3) dimensiones (tamaño, peso); 4) presencia de técnica bipolar y 5) porcentaje de corteza (ver más abajo índices utilizados).

Cabe mencionar que en el caso de los núcleos se consideró el peso promedio por materia prima, su morfología y el estado de la plataforma (activa, parcialmente agotada o agotada).

Elementos métricos utilizados

Los dispositivos métricos utilizados para el análisis tecno-morfológico fueron: un calibre digital marca Essex con un rango de 0 a 150 mm, que permite tomar medidas internas, externas y de profundidad. Con él se midieron, las variables métricas de los artefactos (Largo, ancho, espesor), sus filos, talones así como ancho y profundidad de los retoques.

Asimismo, se utilizó un goniómetro de acero marca General Hardware MFG Co. Nº 18, que permite medir los ángulos de los biseles. El peso de los artefactos fue medido con una balanza digital de precisión modelo ML-CFL con un rango de 0,1 gr a 2 kg.

Índices utilizados en el análisis morfológico de los conjuntos

A continuación se describe los índices aplicados a partir de la información obtenida de los análisis tecno-morfológicos efectuados:

- a) *Índice de bipolaridad*: esta dado por la cantidad de artefactos obtenidos por talla bipolar sobre el total de artefactos analizados. Este índice aparte de dar cuenta de la preferencia de una técnica de obtención de formas base, o la forma del nódulo original, puede hablarnos de la preferencia por obtener mayor cantidad de unidades funcionales a partir de un solo núcleo (Loponte 2008; Silvestre 2010). La técnica bipolar ha sido ampliamente estudiada tanto a nivel mundial como en nuestro país (Aschero 1988; Binford 1979; Escola 1990-92; Flegenheimer 1991a; Flegenheimer et al 1995; Franco 1994; Kelly 1988; Nami 2000, 2002; Nelson 1991; Shott 1989; Shott y Tostevin 2015 entre otros).
- b) *Índice de agotamiento de los núcleos*: es la cantidad de núcleos agotados sobre la cantidad total de núcleos. Varios autores dan cuenta que el índice de agotamiento de los núcleos puede estar fuertemente influenciado por la falta o escasez de materias primas líticas. El *largo promedio de las lascas* es un valor que venimos utilizando hace unos años, que ayuda a graficar junto con el largo promedio de los filos, la cantidad de materia prima efectivamente disponible en el conjunto que estamos analizando.

Además, esta puede variar según la materia prima analizada, dando cuenta de la maximización de una materia prima sobre la otra (Silvestre 2010, 2013, 2014).

- c) *Índice de retoque*: es la relación que existe entre el total de los artefactos obtenidos por talla y el total de artefactos retocados. En nuestro caso, sería un índice similar al que utilizan Crivelli y Fernández (2004). Estos autores postulan para Patagonia que “*el valor será tanto más alto cuanto mayor haya sido el mantenimiento (=ahorro de materia prima)*” Crivelli y Fernández (2004: 43). Sin embargo, en el caso del HPI el bajo valor de este índice puede deberse a comportamientos diferentes (Ver capítulo 8 Resultados Arqueológicos).
- d) *coeficiente de variación*: muestra cuán variable es una muestra ya sea que estemos hablando de las variables métricas de las lascas, las variables dimensionales de los núcleos (por ej. Peso) u otras variables o artefactos. Es un índice muy utilizado en estadística, y en ciertos casos puede dar cuenta de la estandarización en las formas base de los artefactos, según materia prima (Barceló 2008).

Materias Primas

La determinación de las materias primas se realizó a nivel macroscópico, a ojo desnudo o en algunos casos con la ayuda de una lupa de mano de bajos aumentos. Para ello, seguimos los lineamientos aprehendidos en la identificación macroscópica de las materias primas comparando las muestras arqueológicas con muestras geológicas provenientes tanto de fuentes primarias como secundarias. La identificación a ojo desnudo, fue luego confirmada a través de los análisis petrográficos y químicos (ver apartado cortes petrográficos y análisis químicos). Por último, los instrumentos de medición utilizados fueron los mismos.

Índices utilizados en el análisis de las materias primas

Para el análisis de materias primas, se utilizan una serie de índices comunes en el análisis lítico que se desprenden de diferente bibliografía sobre tecnología lítica. Estos índices proveen información para hacer inferencias sobre el registro arqueológico, que luego es sustentada a través de diferentes métodos estadísticos.

- a) *Corticalidad o índice de corteza*: se calculó el total de los artefactos con corteza sobre el total de artefactos obtenidos por talla, según los estadios establecidos por Aschero (1975-1983). En nuestro caso fue modificado de Ericson (1984), incluyéndose todas las clases artefactuales.
- b) *Contribución en peso por materia prima*: Se realizó además el conteo de artefactos por materia prima, más su peso. Al evaluar y comparar los porcentajes de materia prima no solo por unidad de artefacto, sino también por peso medido en gramos, se pueden realizar ajustes en la contribución de cada materia prima en el conjunto en general. Por ejemplo, núcleos con remanentes de material que no han sido totalmente agotados, le otorga un peso mayor al valor.
- c) Se midieron las variables métricas y se las analiza por materia prima, para poder realizar análisis estadísticos sobre las diferentes materias primas con variables cuantitativas.

d) *Alteraciones de superficie*: que puede sufrir el artefacto, desde pátinas y redondeamientos de aristas visibles a nivel macroscópico, a tipos de alteraciones y tratamientos térmicos definidas por varios autores. En este sentido, se diferencia entre la alteración térmica, que se refiere a todo proceso por el cual se modifican las características de un artefacto lítico por su exposición al calor. Estos procesos pueden ser alteraciones por procesos de formación del registro arqueológico, accidentes o acciones intencionales de diversa índole como incendios forestales o caídas accidentales de las piezas en fogones (Cattáneo et al. 1997-98; Frank 2012; Patterson 1984; Stadler et al. 2003). Las acciones intencionales incluyen el tratamiento térmico, el descarte de artefactos en las estructuras de combustión (como forma de mantenimiento del espacio) y el uso del fuego para el canteo de las rocas. Todas estas actividades o procesos pueden termoalterar los conjuntos líticos en diversos grados (Clemente Conte 1995; Frank 2016; Nami et al 2003; Stadler et al.2003). En el caso del HPI se registran cambios de coloración, cuarteamientos y concavidades que se producen en los artefactos cuando han sido expuestos al fuego. En algunos casos se han registrado también fracturas de las piezas que luego ha sido posible remontarlas (ver Capítulo 8 Resultados Arqueológicos).

Análisis estadísticos

Por último, los datos cuantitativos son tratados de manera estadística a través principalmente de dos programas: el PAST 2.12v (Hammer et al 2001) y del software *Statistica 10 Enterprise*. PAST es un programa simple que permite realizar análisis estadísticos de manera sencilla en un ambiente amigable para el usuario. De hecho, el programa fue desarrollado para el uso por paleontólogos y ahora es ampliamente utilizado por arqueólogos (Barceló 2008). *Statistica* es un *software* más complejo que tiene algunas diferencias importantes con respecto a PAST, en nuestro caso relacionado con la presentación de los datos. Principalmente se utilizaron modelos de dispersión con coeficientes de correlación, análisis de componentes principales (PCA) y análisis de agrupamiento jerárquico (HCA) de acuerdo a la calidad de los datos.

La correlación explora la existencia de asociación entre dos variables sin asumir que una puede ser explicada por la otra. Los gráficos de dispersión expresan gráficamente esta relación, y el coeficiente de correlación expresa la relación entre dos variables cuantitativas. El signo (negativo o positivo) indica la *dirección* de la asociación:

$r < 0$ significa que la asociación es negativa

$r = 0$ la asociación es nula

$r > 0$ la asociación es positiva.

El valor numérico de r indica la *intensidad* de esa asociación y expresa el grado en que una recta es capaz de representar a los datos en el diagrama de dispersión. Estos análisis exploran la relación entre dos variables, es decir se los trata de estadística univariada (Barceló 2008).

En cambio, a los otros análisis utilizados para explicar la relación entre más de dos variables, se los llama estadística multivariada. En nuestro caso, utilizamos dos tipos de análisis. El primero es el análisis de componentes principales (PCA), que combina variables cuantitativas y genera un nuevo grupo de variables, donde el primer componente captura la mayor cantidad de varianza de las variables originales. Los componentes siguientes capturan cada vez menor

variación y por lo tanto, explican menos variación de las variables originales. El segundo análisis es el de agrupamiento jerárquico (HCA), que es un método de agrupamiento orientado a construir una jerarquía entre los *clusters*. El análisis de *clusters* es el arreglo de los datos de acuerdo a su similitud. En nuestro caso, utilizamos distancias euclidianas, las cuales miden la distancia relativa de diferentes variables en el espacio euclidiano. El peso de cada línea de distancia es medido por su valor absoluto (Legendre y Legendre 2008).

b) El análisis funcional de base microscópica.

Bases del Análisis funcional

i. Antecedentes generales

La asignación funcional de los artefactos es una cuestión que ha preocupado a los investigadores desde los comienzos del desarrollo de la disciplina arqueológica y que ha sido abordado desde diferentes perspectivas. La escuela normativa, por ejemplo, se ha caracterizado por realizar dicha asignación mediante análisis morfológicos y tipológicos, acompañado por la intuición y la analogía con fuentes etnohistóricas. Esta situación se ve reflejada en el debate que sostuvieron F. Bordes y L. Binford sobre los diferentes conjuntos musterienses del Paleolítico Medio europeo (Binford 1983; Gamble 1990). Esta problemática ha sido abordada de diferentes maneras antes de la expansión del análisis funcional de base microscópica, implicando tanto la relación entre diferentes atributos de los artefactos (morfología, materias primas, ángulo del filo), como así también la relación entre artefactos arqueológicos y aquellos cuya función es conocida por medio de fuentes etnográficas (Keeley 1980).

Uno de los trabajos pioneros en el análisis funcional fueron las investigaciones desarrolladas por Semenov ([1964] 1981) con materiales del Paleolítico ruso, donde propuso por primera vez que determinados materiales y actividades dejaban rastros diferenciales sobre los instrumentos. Sin embargo, no fue sino hasta la publicación del libro de Keeley (1980) que se planteó por primera vez un método sistemático de análisis microscópico de artefactos líticos. Ambas contribuciones derivaron en una extensa cantidad de investigaciones y trabajos publicados sobre funcionalidad de instrumentos líticos a nivel mundial (Hayden 1979; Keeley 1980; Anderson-Gerfaud 1981, 1986; Vaughan 1981, 1985; Mansur 1983a, 1986, 1999; Plisson 1985; Owen y Unrath 1986; Plisson y Mauger 1988; Sussman 1988; Knutsson 1989; Fullagar 1991, entre otros). Dichos estudios surgieron en respuesta a una problemática específica en el marco de investigaciones que se dedican al estudio de los artefactos líticos; esto es, alcanzar una aproximación a la funcionalidad que cumplieron dentro de las sociedades prehistóricas. Si bien esta cuestión ha sido abordada de diferentes maneras antes de la expansión del análisis de base microscópica (e. g. Keeley 1980), sus ventajas propiciaron su rápido desarrollo dentro de los estudios tecnológicos (Keeley 1980; Anderson-Gerfaud 1981; Mansur 1981, 1990; Plisson 1985). En Argentina, el análisis funcional de base microscópica en materiales líticos ha gozado de un considerable desarrollo. Sobre todo en los últimos años, Mansur (Mansur 1981, 1983a, 1983b, 1986, 1990, 1999; Mansur y Lasa 2004; Mansur *et al.* 2004) desarrolló sus investigaciones de doctorado analizando los raspadores provenientes de diversos sitios de Tierra del Fuego. Sus investigaciones se vienen desarrollando de manera sistemática durante los últimos 20 años analizando materiales arqueológicos de esta región de la Patagonia austral.

Estos estudios fueron continuados por los análisis de Álvarez (Álvarez 2000, 2000/02, 2003, 2004, Álvarez et al 2000) quien realizó su tesis doctoral con los materiales líticos de Túnel I en el Canal de Beagle. Un antecedente temprano en esta zona, son los estudios experimentales realizados por Ramos y Merenzon (1997,2015). En ellos, los autores realizaron trozamientos experimentales desde 1980 con lascas unificiales y bifaciales sobre *Otaria Flavescens* (Ramos y Merenzon 2015). Incluso estos trabajos fueron pioneros en realizar pistas tafonómicas experimentales (Ramos y Merenzon 2015: 203).

En la región Pampeana, el primer antecedente es el de Politis y Olmo (1986; Politis y Gutiérrez 1998) quienes analizaron los materiales líticos recuperados del sitio La Moderna. Asimismo, Castro (87/88, 1994, 1996, 1997) analizó los materiales provenientes del Fortín Necochea, y desarrolló un programa de investigación netamente en materias primas heterogéneas, reorientando luego sus investigaciones a la provincia de Santa Cruz. Leipus analizó los materiales provenientes de diferentes sitios de la Pampa Húmeda y el área Interserrana identificando el uso de materiales vegetales en diferentes contextos (1998, 1999, 2001a, 2001b, 2004). En los últimos años, una serie de doctorandos y posdoctorandos también han orientado sus temas de investigación al análisis de la tecnología lítica desde una perspectiva funcional. Pal analizó los conjuntos líticos de la Cuenca superior del Arroyo Talpalqué (Pal 2012, 2013; Pal y Messineo 2014) mientras que Lynch, estudió no solo la producción y uso de artefactos líticos en el macizo del Deseado, en la meseta de Santa Cruz, sino que analizó las evidencias de enmangue de raspadores experimentales y arqueológicos (Lynch 2014; Lynch y Hermo 2011; Lynch y Miotti 2016).

La base del programa analítico es la información actualística (tafonómica, etnográfica y/o experimental) como generadora de hipótesis funcionales y el examen de las piezas experimentales y arqueológicas a altos y bajos aumentos (Mansur 1986; Álvarez 2003; Gutiérrez Sáez 2003).

De esta manera, el análisis funcional de base microscópica (Mansur 1999:355) ha probado ser de gran utilidad y presenta una ventaja con respecto a las metodologías antes mencionadas (analogía etnográfica, estudios morfológicos). La misma consiste en que permite el control de las variables que involucran la formación de los rastros de uso a través de la reproducción experimental tanto de los artefactos, como las acciones que llevaron a cabo y los materiales que trabajaron (Keeley 1980; Anderson-Gerfaud 1981; Mansur 1981, 1986). De esta manera, a partir del análisis microscópico de los conjuntos experimentales y arqueológicos, y la posterior comparación de los rastros, el análisis funcional de base microscópica (Mansur 1999) se establece como una vía de análisis sólida para evaluar las hipótesis que planteamos. El objetivo final es, a partir de estos datos, discutir cuestiones tecnológicas en términos de estrategias y decisiones adoptadas por los grupos cazadores-recolectores del área (Nelson 1991; Bamforth y Bleed 1997; Torrence 2001).

En síntesis, el análisis funcional ha demostrado ser una estrategia de análisis sólida para la evaluación de hipótesis relacionadas con el uso de los artefactos. Para poder discutir las implicancias de las observaciones microscópicas, es necesario primeramente exponer algunas definiciones conceptuales. En los párrafos siguientes explicitamos algunos conceptos centrales, como así también las técnicas empleadas, y el diseño del programa experimental que implementamos para desarrollar la muestra comparativa para el análisis funcional.

El Análisis Funcional de Artefactos Líticos

Según Álvarez (2003) la necesidad de tener una teoría que explicara la variabilidad observada en los micropulidos generó amplias discusiones sobre los mecanismos implicados en su formación. Si bien la autora postula que existen tres modelos diferentes para dar cuenta de esta variabilidad, estos pueden subsumirse en dos modelos principales que intentan dar cuenta del proceso de formación de los micropulidos en artefactos líticos.

1. El modelo por abrasión postula que los micropulidos son producto de la pérdida gradual del material superficial y su consecuente redondeamiento. Según Álvarez, esta hipótesis deja sin explicar la presencia de residuos encapsulados dentro de los micropulidos y el carácter aditivo que presentan los micropulidos cuando se observan en el microscopio metalográfico. Sin embargo, a diferencia de lo que ella postula, los defensores de este modelo explican la variabilidad observada dentro de los micropulidos y la presencia de rasgos diagnósticos en función de la dureza de los materiales trabajados, sus propiedades elásticas y la textura de sus superficies. En este sentido, el proceso que explica la formación de superficies pulidas es el desgaste en términos tribológicos (Cf. Yamada 1993). Según este autor, el carácter aditivo de los micropulidos es producido por una ilusión creada por la naturaleza del dispositivo de observación (Yamada 1993: 444).
2. El modelo por fusión propuesto por Whitthoft (1967) sostenía que el micropulido es un depósito externo generado por la fusión de la sílice vegetal en el trabajo de plantas. Sin embargo dos cuestiones importantes hicieron que esta hipótesis fuera descartada. En primer lugar, restringía la explicación a un solo tipo de micropulido (el de vegetales), y por otro lado tampoco explica la presencia de residuos del material trabajado dentro del micropulido. Este modelo fue reformulado y es utilizado por numerosos investigadores en la actualidad (Mansur 1983a, 1986; Plisson y Mauger 1988) postulando que los micropulidos se forman por un proceso que incluye la disolución de una parte de la sílice superficial en zonas localizadas del filo, que se transforma en gel y se solidifica posteriormente como sílice amorfa englobando fragmentos orgánicos e inorgánicos procedentes del material trabajado. El grado de disolución varía de acuerdo a la microtopografía del filo: es mayor en zonas altas, donde el contacto es más intenso, y menor en las áreas deprimidas (Álvarez 2003).

Estas discusiones están lejos de resolverse actualmente. Dado que los objetivos de esta tesis no contemplan evaluar los diversos modelos propuestos para explicar el proceso de formación de los micropulidos, así como tampoco nos vamos a ocupar de estudiar sus procesos de formación, creemos al igual que U. Hamilton (1984) que ambos procesos podrían estar actuando. En este sentido, aunque en el desarrollo de nuestra investigación se reconoció en algunos casos la presencia de residuos (Ver Capítulo 7 Resultados Experimentales y Capítulo 8 Resultados Arqueológicos), queda por evaluarse experimentalmente en qué condiciones se encuentran los mismos (depositados sobre las superficies vs. encapsulados en el micropulido).

ii. Unidades de análisis de esta técnica

De acuerdo a lo expresado en el apartado anterior, el pulido puede ser definido de manera simple como una superficie que refleja luz (Álvarez 2003). Variaciones en el aspecto de la microtopografía de los sectores activos y la presencia o ausencia de ciertos rasgos topográficos pueden vincularse a materiales específicos (Keeley 1980; Mansur 1986). Por lo tanto, en el análisis de microdesgaste es necesario considerar de manera conjunta las diferentes huellas, teniendo en cuenta sus características, combinación y disposición dentro de la pieza. La ventaja del análisis de microdesgaste es que permite conocer sobre qué material trabajó el artefacto y qué actividad realizó, teniendo en cuenta la historia tafonómica del artefacto (procesos postdepositacionales). A continuación, definiremos la variedad de rastros que existen y lo que cada uno implica, a las magnificaciones que pueden ser observados y su importancia relativa en el análisis funcional de base microscópica.

iii. Tipos de rastros

Mansur (1999:357) define los rastros de uso en dos macrocategorías según su génesis o mecanismo de formación. Los **macro-rastros** se los denomina “esquirlamientos” (Mansur 1999), “microfracturas” (Shea y Klenck 1993), “daño del filo” (Keeley 1980) o “*microchipping*” (Vaughan 1985). Son fracturas producto del uso de los artefactos, que resultan en alteraciones en la sección o delineación de los filos. Los **microrrastros** son modificaciones que se producen en la superficie de los filos y que cambian su microtopografía. Son de tres tipos: estrías microscópicas, redondeamiento o alisamiento de la superficie, y micropulidos (Mansur 1999). En estos dos últimos hay un cambio en la estructura cristalina de la roca y, en el caso del sílice, un reacomodamiento de sus componentes materiales (Álvarez *et al.* 2000; Leipus 2001). Dentro de los microrrastros, los micropulidos son los que pueden ser verdaderamente atribuibles al uso, y dar cuenta de los materiales sobre los que trabajaron los instrumentos, como así también, el tipo de actividad que desarrollaron (aunque este es un punto bastante polémico dentro de los análisis funcionales; ver Levisala 1986, 1988, 1993; Shea 1992; Shea y Klenck 1993).

Las **estrías** (figura 7.2) son rasgos o huellas lineales que indican generalmente la dirección del movimiento de la pieza cuando fue utilizada (Semenov 1964). Sin embargo, las estrías pueden producirse también por alteraciones postdepositacionales (Mansur 1983b; Plisson y Mauger 1988). Es por ello que Keeley (1980) plantea que solo cuando acompañan a los micropulidos pueden determinarse como producto del uso del artefacto. A pesar de ello, las estrías por uso pueden diferenciarse de las tafonómicas por su ubicación, orientación, disposición y agrupamiento. Generalmente las estrías producto del uso se encuentran agrupadas, con la misma orientación y se localizan en la parte activa del instrumento. En cambio, las estrías producto de procesos postdepositacionales tienen una distribución azarosa y se las encuentra en cualquier porción de la pieza (Keeley 1980; Mansur 1986). Estudios experimentales (Mansur 1981) permitieron reconocer que diferentes variables intervienen en el proceso de formación de las estrías. La cantidad de estrías depende de los abrasivos que se utilicen en el trabajo de los materiales, como de la cantidad de microlascas que se desprendan del artefacto durante su uso. Su anchura se relaciona con la granulometría de las partículas abrasivas. La profundidad se vincula principalmente con la presión ejercida durante el desarrollo de la actividad. Por lo tanto, los tipos de estrías presentes en los artefactos dependen del estado de la roca en el momento de su uso (Mansur 1986; Álvarez 2003).

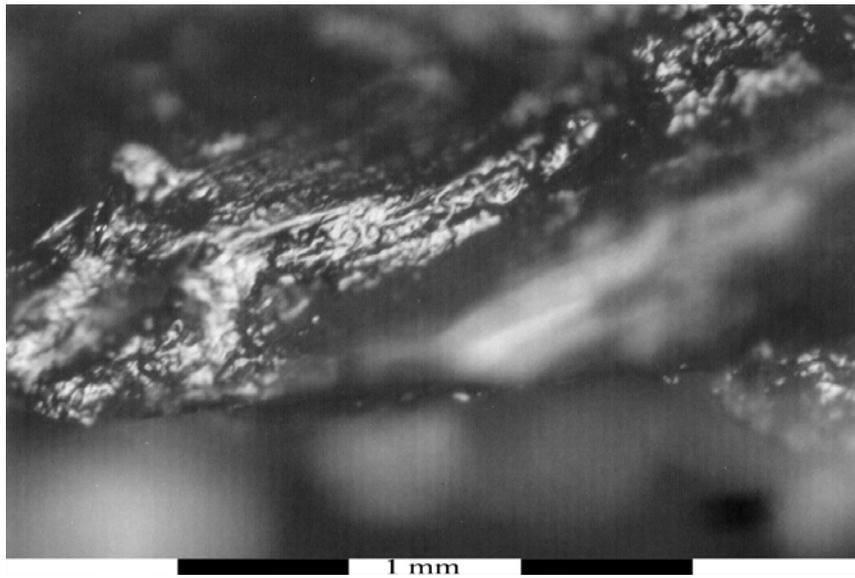


Figura 6.2. Ejemplo de lasca experimental (E96) con estrías producidas por corte de carne de *Ovis aries*. 200x.

El **redondeamiento** o **alisamiento** de los filos y de las superficies adyacentes son rasgos microtopográficos relacionados con: la duración de la utilización, el material trabajado, la presencia de abrasivos (figura 6.3) (Vaughan 1985; Mansur 1986) y el tipo de movimiento implicado durante el uso (Vaughan 1985). Acciones longitudinales producen alisamiento en ambas caras del filo, mientras que acciones transversales producen filos más redondeados, por lo general sobre la cara de contacto (Keeley 1980; Vaughan 1985; Mansur 1986).

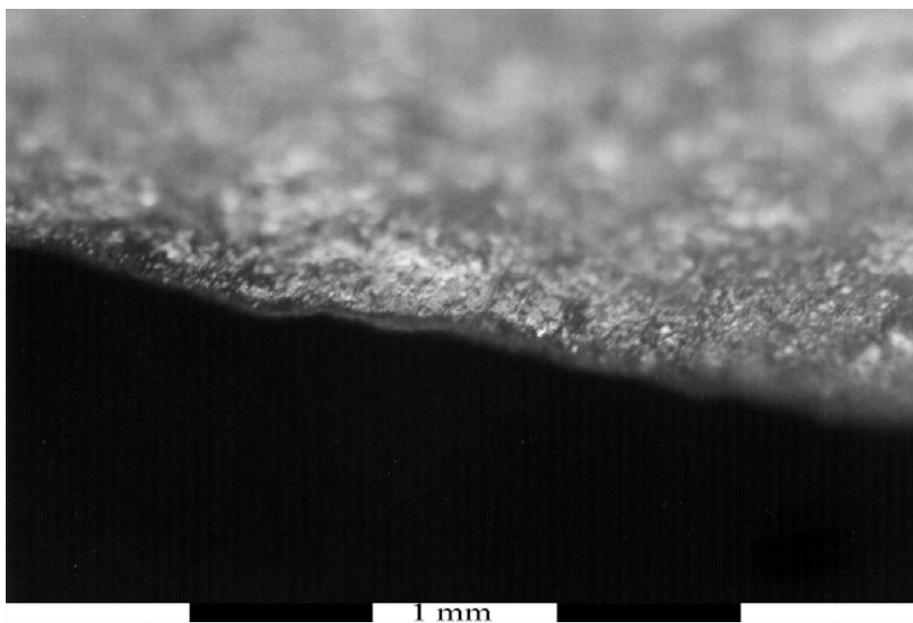


Figura 6.3. Ejemplo de lasca experimental (E71) con redondeamiento del filo producido por el raspado de piel de *Ovis aries*. Microscopio metalográfico, 200x.

Los **micropulidos** (figura 6.4) fueron definidos inicialmente por Keeley (1977, 1980) como diferencias en el brillo entre superficies utilizadas y no utilizadas de los artefactos, visibles por la luz incidental que emite el microscopio metalográfico. Según Keeley, la variabilidad interna que presentan los pulidos puede ser relacionada directamente a materiales específicos (1980: 9). Asimismo, esta variabilidad se mide de acuerdo a los grados de brillo u opacidad, el aspecto de la microtopografía de los filos (rugosidad o redondeamiento); la regularidad o aspecto de la superficie (espesor, distribución) y la presencia o ausencia de ciertos rasgos topográficos como hoyos, ondulaciones o microfracturas. Además, es importante resaltar que este microrrastró es el único que se produce solamente como consecuencia de la utilización del artefacto.

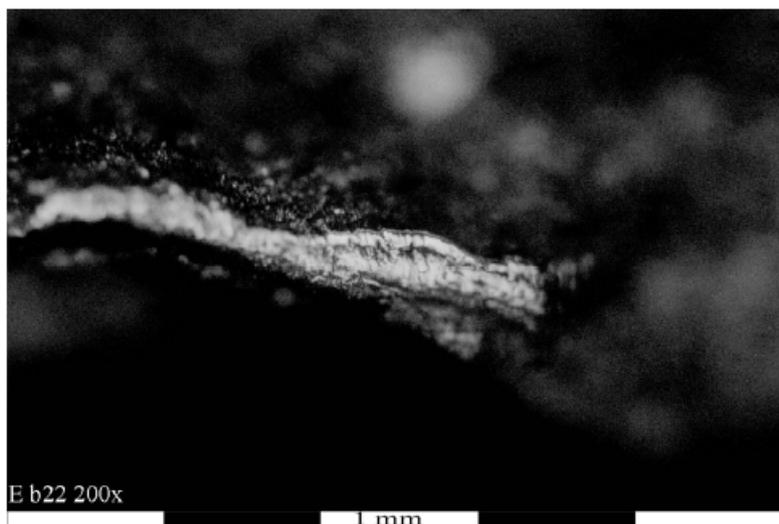


Figura 6.4. Ejemplo de lasca experimental (Eb22) con micropulido producido experimentalmente por el raspado de hueso. Microscopio metalográfico, 200x.

Aunque tradicionalmente, como el mismo Keeley propone (1980), se utilizaban conceptos como “pulido de madera” o “pulido de hueso”; existen polémicas en cuanto a la utilización de este tipo de etiquetas ya que, como luego veremos (ver apartado Simulación de Procesos Postdepositacionales), estudios sobre procesos y condiciones de enterramiento y deposición demostraron que los rastros de uso pueden ser alterados significativamente. Mansur (1986) establece, además, la existencia de estadios de desarrollo progresivos de los micropulidos en relación con la duración en la utilización. En síntesis, variables tales como los materiales trabajados, el estado en el que éstos se encuentran (fresco, seco, húmedo, remojado, etc.), el tipo de materia prima soporte, el ángulo de ataque, el ángulo del filo, la presencia de sustancias abrasivas, la intensidad y la duración de la utilización, las actividades realizadas por los instrumentos, etc., van a incidir directamente en la morfología, extensión y grado de desarrollo de los micro-rastros (Keeley 1980; Mansur 1986; Gutiérrez Sáez 2003).

Además, la observación microscópica permite reconocer otros tipos de rastros. Los **residuos** (figura 6.5) los cuales pueden ser clasificados según Mansur (1986) en dos categorías: los macroscópicos y los microscópicos. Los primeros se conservan sobre las superficies de los artefactos y pueden ser observados a ojo desnudo o bajos aumentos. Se trata de restos orgánicos, los cuales se preservan mejor en sitios ubicados en zonas secas y áridas. Pueden corresponder tanto a restos de materiales trabajados como sustancias presentes en los sedimentos. Los segundos (microscópicos), solo pueden ser vistos a altos aumentos y se trata de restos de las sustancias trabajadas encapsuladas en el gel de sílice amorfo que se forma

durante el proceso de formación de los micropulidos. Por lo tanto, su presencia constituye un dato *proxy* más para determinar la funcionalidad de los artefactos.

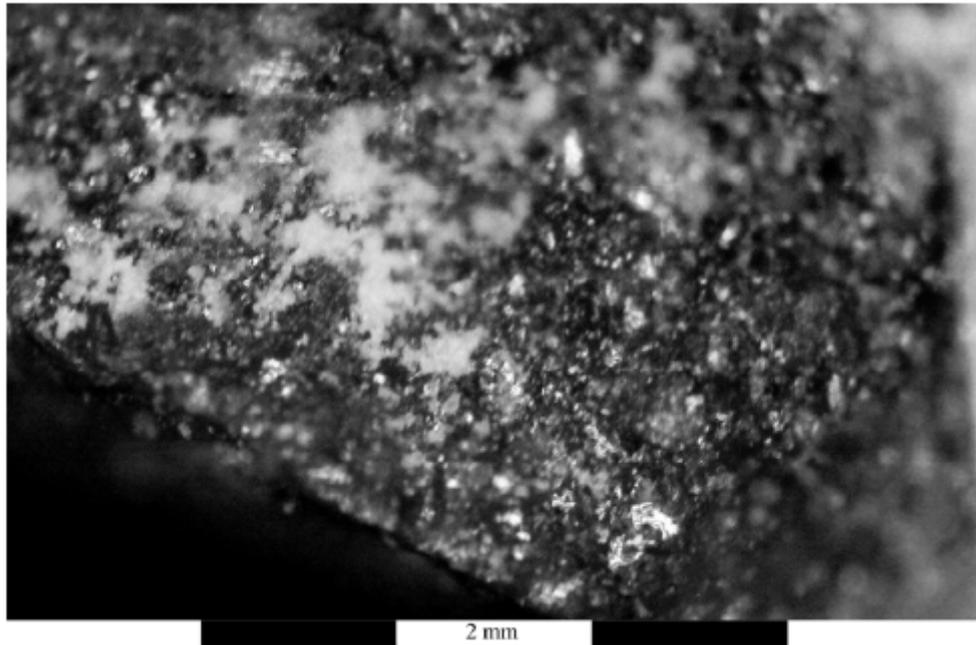


Figura 6.5 Ejemplo de lasca experimental utilizada para corte de valva (C10). Con restos de CaCO_3 .
Microscopio metalográfico, 100x.

Por último, los rastros **tecnológicos** son el resultado del proceso de talla. El principio que subyace en su proceso de formación es el mismo que para lascas macroscópicas. El desplazamiento de la fuerza dentro del material produce una serie de rastros como ondas de percusión, estrías tecnológicas, esquirlamientos y micropulidos. Los cristales que están dentro de la matriz de la roca muestran este tipo de huellas cuando está recientemente fracturada (Mansur 1999).

En síntesis, existen diferencias entre los rastros funcionales, tecnológicos y aquellos producidos naturalmente los cuales pueden reconocerse en el análisis microscópico. Por ello, es necesario tener en cuenta ciertas consideraciones tafonómicas generales.

Procesos postdepositacionales

Los antecedentes sobre análisis funcionales microscópicos señalan la importancia de considerar los procesos de formación del registro arqueológico para comprender las modificaciones tecnológicas y post-depositacionales que pueden llegar a enmascarar, borrar e “imitar” rastros de uso. Según Levi-Sala (1986, 1988) la génesis de los PDSM (*Post Depositional Surface Modifications*) es muy compleja. Comprende tanto factores mecánicos, tales como choque entre piezas en el sustrato, migración vertical y horizontal (Levi-Sala 1986, 1988), *trampling* humano y animal (Shea y Klenck 1993); como factores químicos, relacionados con la presencia o ausencia de agua como medio, la alcalinidad o acidez del sustrato y del agua, la presencia de sedimento arenoso o gravoso, entre otros (Levi-Sala 1986, 1988) (figura 6.6). De tal manera, mantener una perspectiva tafonómica en el análisis de los artefactos líticos (Hiscock 1985), es indispensable para alcanzar una cabal comprensión de los factores involucrados en el proceso de formación de los microrrastros que permita distinguir el “ruido”

post-depositacional. La observación de este tipo de rastros, así como aquellos mencionados en el apartado anterior, se realiza a través de diferentes técnicas microscópicas.

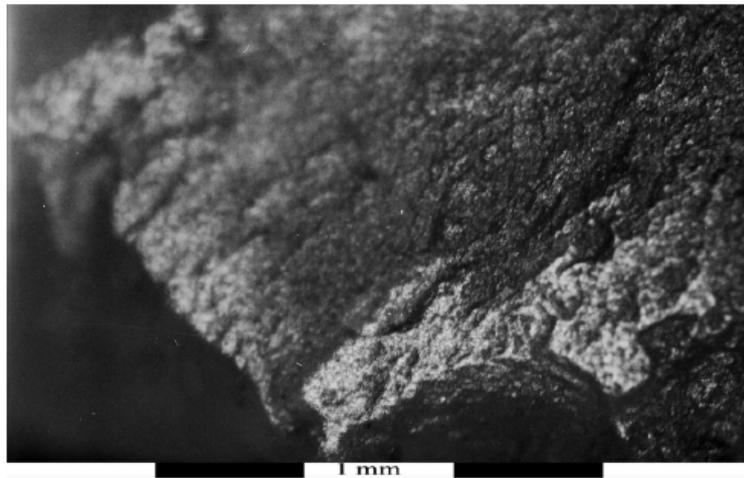


Figura 6.6. Ejemplo de lasca de filo natural proveniente del sitio TCS2 (TCS2-25) con abrasión en las aristas producto de la alteración postdepositacional. 100x.

iv. Dispositivos de observación

Lupa Binocular

La lupa binocular se utiliza para analizar los macrorastros y modificaciones en la integridad del filo a bajos aumentos. Además este dispositivo permite obtener imágenes tridimensionales de las zonas observadas y con mayor profundidad de campo que el microscopio metalográfico. Por lo tanto, se la utiliza generalmente, para localizar a escala macro, zonas donde potencialmente se pueden ubicar micropulidos (Figura 6.7). La lupa utilizada es una lupa binocular Arcano XTL 3400, con una potencia máxima de 90x, aunque 40 y 80x fueron los aumentos más utilizados.



Figura 6.7. Lupa binocular.

Microscopio de Barrido Electrónico

Diversos trabajos metodológicos en el campo del análisis del microdesgaste subrayaron la utilidad de recurrir a microscopios de barrido electrónico como herramienta adicional en el análisis de las muestras. Entre sus distintas aplicaciones este dispositivo fue utilizado mayormente para comprender el proceso de formación de los micropulidos, esto es, cambios en la textura de la superficie y daño del filo (Sussman 1988), la incidencia de la cantidad de humedad en la morfología del filo, la presencia o ausencia de abrasivos en los materiales trabajados y el grado de interacción de estas dos variables (Mansur 1983b). Otros aspectos que fueron analizados son los mecanismos de formación de estrías (Fedje 1979) y micropulidos, la presencia de residuos (Kelhofer et al 1999; Mansur 1999) y la formación de rastros de uso en cuarcita, específicamente (Knutsson 1986). Los resultados de estos trabajos demostraron, entre otras cosas, que su empleo resultó enormemente útil para ver más claramente grados de redondeamiento de los fillos y la microtopografía de los fillos en mayor detalle.

En nuestro caso se utilizó un microscopio electrónico de barrido ambiental (MEB ambiental) (figura 6.8). La particularidad de esta herramienta frente a las otras dos está determinada por su modo de trabajo (ver Knutsson 1986; Mansur 1999). El MEB ambiental, trabaja depositando una capa de vapor de agua sobre la muestra a analizar, al mismo tiempo, un haz de electrones rebota sobre la superficie de la muestra, lo que le permite que la computadora anexada releve la topografía de la muestra. Al no poseer una luz incorporada dentro de la cámara del microscopio, no permite ver micropulidos ya que éstos se definen, fundamentalmente, por su brillo (Keeley 1980; Mansur 1999, entre otros). Sin embargo, el microscopio de barrido permite ver otros rasgos importantes en el análisis funcional, como estrías (Mansur 1981, 1983b; Knutsson 1986; Mansur 1999), redondeamiento de los fillos y daño de los fillos (Mansur 1983b; Knutsson 1986) así como cambios en la textura de las superficies y abrasión (Mansur 1983b; Sussman 1988). De esta manera, el microscopio de barrido ha sido utilizado como una herramienta para explorar los procesos de formación de los rastros de uso, principalmente sobre muestras experimentales (Mansur 1983b; Kaminska et al 1993; Levi Sala 1993; Yamada 1993). Los análisis se realizaron en un MEB ambiental Philips Electro-Scan 2010 con un rango de hasta 60.000X, siendo los aumentos más utilizados entre 50 y 500X, disponible en CITEDEF (Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa).



Figura 6.8. Microscopio de barrido electrónico ambiental (Foto original tomada por la autora en instalaciones del CITEDEF).

En un trabajo anterior (Sacur Silvestre 2004) empleamos este dispositivo para explorar la existencia de distintos atributos sobre los filos, como la extensión de los micropulidos, presencia de estrías, etc. Los resultados obtenidos demostraron que el ESEM es útil para determinar la utilización efectiva de los artefactos, como así también la observación de determinadas características de los micropulidos, como el craquelamiento característico de los micropulidos producidos por hueso y la abrasión de las superficies (Sacur Silvestre 2004) (figura 6.9).

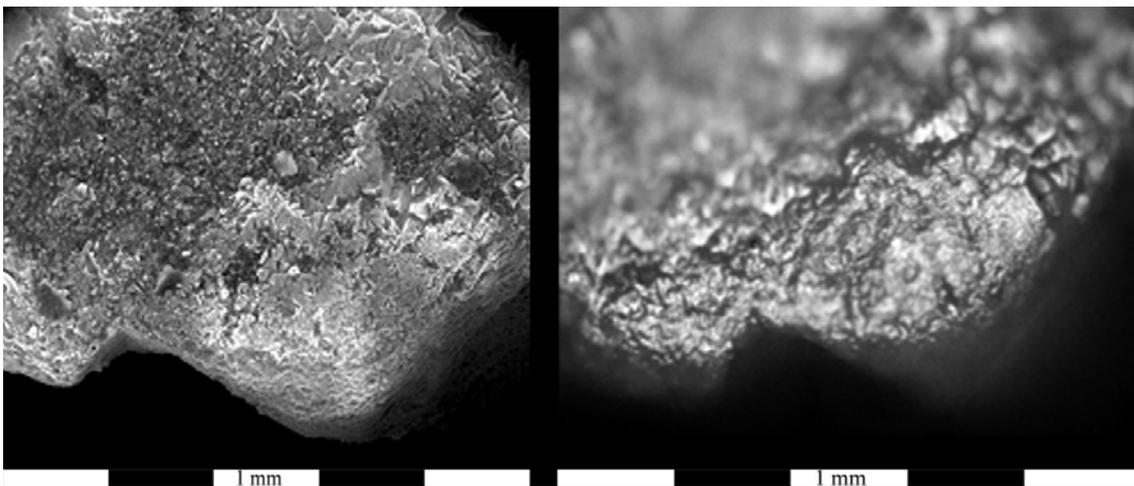


Figura 6.9. Comparación de dos dispositivos. A la izquierda, ESEM. A la derecha microscopio metalográfico. Nótese como cada dispositivo permite registrar rasgos diferentes. 200x.

Dadas las condiciones de enterramiento, la dinámica de los suelos del HPI y las historias tafonómicas de los sitios (ver detalles en Loponte 2008), no esperamos encontrar residuos macroscópicos de la actividad realizada en la superficie de los artefactos. Por lo tanto, el MEB

ambiental fue utilizado para evaluar el grado de desarrollo de los micropulidos como las características particulares de los micropulidos mencionadas anteriormente.

Microscopio Metalográfico

El microscopio metalográfico es el instrumento tradicional elegido por los analistas líticos, ya que es el dispositivo que permite la observación de los micropulidos, único microrastro diagnóstico de uso, como mencionamos previamente (Leipus 2001; Alvarez 2003). El microscopio metalográfico, a diferencia de una lupa convencional, actúa mediante un haz de luz incidental perpendicular a la superficie de la pieza. Además este microscopio permite llegar a aumentos mayores que la lupa binocular y posee mejor resolución, todo lo cual posibilita en conjunto observar los micropulidos y estrías. Asimismo, permite registrar otros tipos de rastros tales como redondeamiento del filo, microlascados y abrasión.

Una de las desventajas del microscopio metalográfico, es su poca profundidad de campo, por lo cual es importante el uso conjunto de los diferentes dispositivos como señalamos previamente. Cada dispositivo permite ver aspectos diferentes de la topografía microscópica de los artefactos, relacionado con las características de los microrrastros que se quieran observar. En nuestro caso, utilizamos un microscopio Zeiss Axiovert 100A de platina invertida, también disponible en CITEDEF, con un alcance de hasta 1000X aunque en esta tesis los aumentos más utilizados fueron 50x, 100x, 200x y ocasionalmente 500x para ver algunas particularidades. Las microfotografías fueron obtenidas a través de una cámara réflex Leica Wild MPS 48 acoplable al microscopio, y en algunos casos una cámara digital Sony CyberShot modelo DSC-310 con un zoom óptico de 4X y un zoom digital de hasta 8X.



Figura 6.10. Microscopio metalográfico de platina invertida Zeiss Axiovert 100A.

v. Limpieza de las muestras

Todas las publicaciones de microdesgaste señalan la importancia del cuidado y limpieza de los artefactos antes de su observación. Los trabajos iniciales de Keeley (1977, 1980) proponían utilizar diferentes soluciones químicas como agua oxigenada caliente o ácido clorhídrico rebajado, para la remoción de sedimentos y restos orgánicos. Sin embargo, estudios experimentales (Plisson y Mauger 1988) mostraron que estos tratamientos pueden alterar

significativamente la superficie de los micropulidos. Los especialistas en análisis funcional sugieren que resulta efectivo como primera medida el empleo de agua con jabón no graso (Mansur com. pers. 2005) tratamiento que utilizamos en nuestro caso, sobre todo en la limpieza de artefactos experimentales que fueron utilizados en el procesamiento de materiales frescos, tales como el descarte de huesos o el raspado de pieles. Posteriormente empleamos un tanque de ultrasonido para remover partículas muy adheridas sumergiendo las piezas entre 5 y 20 minutos en agua destilada. Por último, se utilizó alcohol etílico el cual resulta útil para remover la suciedad producto de la manipulación de las piezas por el analista.

vi. Sistematización de los datos

Los rastros se caracterizaron y describieron en función de su localización dentro de la pieza, siguiendo criterios morfológicos. Se confeccionó una ficha para cada pieza donde se consignaron las variables observadas con diferentes técnicas microscópicas.

vii. Materias Primas y Superficie de la roca no modificada

Si bien en los programas experimentales se incluyeron tanto ortocuarcita como ftanita, dos materias primas representadas en los conjuntos arqueológicos del HPI, esta tesis solo se concentrará en analizar los artefactos tanto experimentales como arqueológicos, confeccionados en ftanita (calcedonia) y caliza silicificada. Esto se debe a que los microrrastros se desarrollan de manera diferencial en materias primas homogéneas, como las de formación silíceas, que en materias primas heterogéneas como en el caso de las cuarcitas. Las ortocuarcitas están compuestas por granos de cuarzo unidos por un material cementante, por lo general sílice, de contactos suturados, pero con crecimiento secundario de los granos de cuarzo (Bayón *et al.* 1999, ver figura 7.48 y 7.49 Capítulo 7). Esto implica que los microrrastros van a presentar rasgos diferenciales de acuerdo a si se forman sobre el material silíceo (el cemento), el cual presenta el mismo proceso de formación que las materias primas homogéneas (Keeley 1980) o si se forman sobre los granos de cuarzo. El análisis de los rastros en los granos de cuarzo implicaría de por sí el desarrollo de un nuevo programa experimental para analizar el proceso de formación de rastros en otro tipo de materiales como cuarzo hialino u obsidiana, ya que éstos presentan rasgos completamente diferentes a los materiales silíceos, para luego extrapolarlo al análisis de los granos de cuarzo y complementarlo con el análisis de la matriz (Leipus 2001). Planteadas estas cuestiones, tomamos la decisión metodológica de enfocarnos únicamente en la observación de rastros en lascas confeccionadas en materiales silíceos homogéneos. La ftanita y caliza silicificada son materias primas homogéneas, con diverso grado de cristalinidad compuestas mayormente por sílice (ver infra apartado Proveniencia de Materias Primas, Cortes Delgados). Cabe señalar que ambas materias primas tienen una génesis similar; se trata de rocas sedimentarias químicas o bioquímicas que se generan a través de la precipitación, reemplazo y/o bioacumulación de sílice que, con el paso del tiempo puede llegar a formar grandes acumulaciones (Folk 2002 (1980); Hallsworth y Knox 1999). En algunas ocasiones, como en el caso de la caliza silicificada, estas rocas presentan restos fósiles, como fragmentos de valvas (ver infra apartado Proveniencia de Materias Primas, Cortes Delgados) o partes del aparato reproductivo de algas palustres (Flegenheimer *et al.* 2003) aunque su presencia no es común y no puede determinar de forma definitiva la procedencia de la roca (Loponte *et al.* 2011, Martínez *et al.* 2015). En esta

tesis no nos concentraremos en las diferencias entre estas materias primas silíceas, dado que a los fines propuestos son equivalentes, ya que en ellas los rastros se desarrollan de manera similar (Gutiérrez Sáez 2003). Lo que queremos resaltar aquí es que, a diferencia de las ortocuarcitas, la cual está compuesta por diferentes materiales (granos de cuarzo más un material cementante donde los rastros se desarrollan de manera diferencial), las rocas homogéneas presentan un único proceso de formación de microrrastros, o mejor dicho, una única superficie donde estos se forman.

viii. Cuestiones tafonómicas generales

Desde la publicación del trabajo pionero de Hiscock (1985) donde se insta a los arqueólogos a tener una perspectiva tafonómica en el estudio de los conjuntos artefactuales líticos, los analistas han incluido cada vez más, de una manera u otra, un protocolo donde se tenga en cuenta de manera formal los cambios que sufren los artefactos desde el momento de su descarte por los grupos que los utilizaron, hasta la recuperación del registro arqueológico por el investigador. Lejos de estar definido el debate, muchas de las discusiones sobre tafonomía se centran sobre qué debe ser objeto de la disciplina tafonómica (Lyman 2010; Dominguez Rodrigo 2011; Eren et al 2012). En esta tesis, consideramos que el artefacto lítico puede y debe ser objeto de análisis de la tafonomía al igual que los restos de especímenes biológicos (Hiscock 1985; Borrero 2011; Dominguez Rodrigo 2011, Eren et al 2012). En esta línea, planteamos algunas hipótesis sobre como el ambiente del HPI podría estar incidiendo en los artefactos y de esta manera poder determinar algunos procesos tafonómicos actuantes en los materiales líticos. Para ello, planteamos un programa experimental de simulación de procesos postdepositacionales (ver Capítulo 7 apartado simulación de procesos postdepositacionales). Por lo cual, *“la experimentación in situ es una vía que aporta información postdeposicional o tafonómica específica a escala micro y permite derivar hipótesis formacionales para escalas espaciales y temporales mayores”* (ver Borrazzo 2011:128 y textos allí citados).

Antecedentes de estudios tafonómicos en el área

Los estudios tafonómicos sobre lítico, o el análisis de los procesos postdepositacionales en el área de estudio, solo fueron abordados desde una perspectiva microscópica. Es decir, dentro de los estudios funcionales que se desarrollaron en los conjuntos líticos, se tuvieron en cuenta los procesos de formación del registro arqueológico para comprender las modificaciones tecnológicas y post-depositacionales que pueden llegar a enmascarar, borrar e “imitar” rastros de uso. A nivel microscópico, según Levi-Sala (1986, 1988) la génesis de los PDSM (Post Depositional Surface Modifications) es muy compleja. Comprende tanto factores mecánicos, tales como choque entre piezas en el sustrato, migración vertical y horizontal (Levi-Sala 1986, 1988), trampling humano y animal (Shea y Klenck 1993); como factores químicos, relacionados con la presencia o ausencia de agua como medio, la alcalinidad o acidez del sustrato y del agua, la presencia de sedimento arenoso o gravoso, entre otros (Levi-Sala 1986, 1988). De tal manera, ya habíamos desarrollado (Silvestre 2004) un programa experimental -que luego fue ampliado (Silvestre 2010)- que tuvo en cuenta la simulación de dos eventos postdepositacionales (ver Capítulo 7 Resultados de la Muestra Comparativa).

Como afecta el ambiente del HPI a los artefactos líticos

Como dijimos anteriormente en el HPI, se desarrolla un típico ambiente de humedal formado por un sector insular (Delta del Paraná) y un sector continental denominado “Bajíos Ribereños”. Los suelos que forman este ambiente (escasos en potencia y distribución) se formaron sobre sedimentos fluviales depositados por el río Paraná y sus tributarios los que a su vez descansan sobre sedimentos depositados por la última ingesión marina (ver Capítulo 3 contexto ambiental). Los puntos más altos en el paisaje, están representados por albardones de no más de 2 metros de altura, que se encuentran a lo largo de los ríos y en los bordes de los bañados y lagunas internas. Los sitios arqueológicos se ubican sobre estas geoformas (figura 6.11 y 6.12) (Acosta et al 2004, 2010) que poseen una alta dinámica ambiental. Los principales procesos pedogenéticos actuantes en el HPI son hidromórficos, de alcalinización- salinización, melanización, argiluviación y descarbonatación. De los cinco Órdenes de suelos ampliamente reconocidos en el área, nos interesan particularmente los Molisoles y Entisoles. Los materiales originarios de los mismos son heterogéneos, pero en general provienen del retrabajo de arenas fluviales y limos loessoides pampeanos y postpampeanos, con texturas medias, principalmente francoarenosas y franco-areno-limosas (Pereyra *et al.* 2004).

En los molisoles la fracción que predomina es el limo, con contenidos variables de arcillas y arenas. El pH de los suelos oscila entre 4,5 y 5,7 (Bonfils 1962). Éstos, se desarrollaron sobre los puntos más altos del paisaje, los cuales permiten el desarrollo de procesos de humificación más intensos. Precisamente incluidos en ellos, se encuentran los sitios arqueológicos objeto de análisis de esta tesis. El pH de los Molisoles de los depósitos arqueológicos es neutro a ligeramente ácido ($6,4 \pm 0,4$; $n = 7$) (Loponte 2008).

Su origen se debe al aporte sedimentario que generan los ríos en los momentos de crecidas debido a las inundaciones, algunas de carácter periódico y otras impredecibles. Asimismo, existen momentos de desecación, lo cual hace que a su vez, los depósitos arqueológicos tengan una dinámica alta, en cuanto al movimiento vertical y horizontal de los materiales arqueológicos contenidos en ellos (Acosta 2005; Loponte 2008; Silvestre 2010).



Figura 6.11. Albardón con depósito arqueológico. Puede observarse la forma levemente semicircular.



Figura 6.12. Típico ambiente del HPI. Pajonales inundados rodeados por albardones fluviales.

c) Análisis de proveniencia de materias primas

La identificación de la procedencia de las materias primas líticas utilizadas en la confección de los artefactos recuperados en los sitios arqueológicos constituye un tema de gran interés, tanto a nivel mundial (Andrefsky 1994, 2009; Bamforth 1986; Blumenschine et al 2008; Brantingham 2003; Ericson 1984; Garvey 2015; Nelson 1990; Newman 1994; Kuhn 1994, entre muchos otros) como en las investigaciones a escala regional desarrolladas en la Región Pampeana (Carrera et al 2015; Bayón et al 1999; Berón et al 1995; Catella et al 2010, 2013; Flegenheimer y Bayón 2002; Flegenheimer et al 1996, 2003; Franco 1991, entre otros). Esto se debe a que, desde una perspectiva teórica centrada en la organización de la tecnología, aspectos tales como la distribución (tanto en términos absolutos como en relación con la distribución de otros recursos), accesibilidad y calidad de las fuentes de materias primas, así como la dispersión espacial de sus productos, permiten realizar inferencias acerca de componentes organizativos de las sociedades del pasado, entre los que se pueden mencionar la movilidad y las estrategias de uso, conservación y descarte de los recursos líticos (Amick 1994; Andrefsky 2009; Binford 1979; Ericson 1984; Kelly 1992, 1995).

La determinación de la composición mineralógica de una roca por análisis petrográficos o químicos permite correlacionar la materia prima con afloramientos específicos y de esta manera conocer su lugar de origen. La Región Pampeana se caracteriza por tener una distribución heterogénea de los recursos líticos, que se encuentran disponibles en sectores acotados del paisaje, en forma de afloramientos primarios y de depósitos secundarios (Ver Capítulo 3 Contexto Ambiental). Si consideramos que el sector del HPI carece de afloramientos rocosos primarios, el estudio de la proveniencia de las materias primas líticas que utilizaron las poblaciones del área, resulta de suma importancia para dar cuenta de aspectos tales como las estrategias movilidad, uso del espacio, predación y subsistencia.

En los párrafos siguientes describimos las técnicas analíticas que utilizamos para caracterizar muestras geológicas y determinar las rocas que aparecen en el registro arqueológico.

Caracterización de materias primas

a. Cortes delgados

Dispositivos y análisis de las muestras

Como mencionamos, la caracterización de las muestras geológicas y la determinación de las rocas utilizadas en los artefactos arqueológicos, se realizó a nivel macroscópico, es decir, a ojo desnudo. En algunos casos, como en la diferenciación de las rocas cuarcíticas, o la observación de determinados rasgos en calizas silicificadas, se llevaron a cabo estudios petrográficos. Los análisis petrográficos se realizaron mediante cortes delgados de 30µm de espesor, que fueron realizados por la Lic. Mariana Cagnoni del Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (CONICET) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, y por el Lic. Roberto Asta, y fueron analizados e interpretados por el Dr. Pablo Tchilinguirián (CONICET-INAPL). Para esto, se utilizó un microscopio petrográfico marca *Leica* con objetivos de 4x, 6.3x y 10x, con cámara digital *Sony* con zoom de 1.5x. El análisis petrográfico incluyó la descripción de la textura y la composición mineralógica de los clastos y el cemento observando los cortes con y sin nicoles cruzados y utilizando tablas texturales comparativas para la determinación de composición y tamaño, selección y redondez de los granos.

La terminología utilizada para la clasificación de las rocas silíceas y carbonáticas se basó en criterios mineralógicos y en el ambiente de formación (Summerfield 1983a; 1983b) y texturales de Folk y Pitmann (1971) y Nahon (1991). El análisis macroscópico incluyó la descripción de muestras de mano según el color en base a la carta Mussel, el tipo de fractura y brillo.

Procedencia y composición de la muestra petrográfica

Las muestras comparativas de caliza silicificada (figura 6.13) y areniscas cuarcíticas de la Fm. Ituzaingó (figura 6.14) provienen de una prospección realizada en el año 2009 al Parque Nacional El Palmar (Colón, Entre Ríos). Allí, se relevaron la barranca norte y sur, desde la playa a la cual se tiene acceso mediante el camino de ruta de acceso al parque. Las muestras de calizas silicificadas provienen de tres niveles reconocidos en ambas barrancas: nivel superior, medio e inferior (figuras 6.15 y 6.17). También se tomó una muestra de roca de caja, se trata de una caliza sin venas ni nódulos silicificados (ver figura 6.15 y tabla 6.2). Debe agregarse que en la playa del río es frecuente encontrar abundantes cantidades de rodados y desprendimientos de rocas calizas conteniendo, en algunos casos, nódulos de niveles silcretizados (figuras 6.16 izquierda y 6.18) (Loponte et al 2011).



Figura 6. 13. Dos vistas de un bloque de arenisca cuarcítica de la Fm. Itzaingó recolectado de las playas del río Uruguay en el Parque Nacional El Palmar.



Figura 6.14. Nódulos de caliza silicificada recolectados de la Barranca Sur del Parque Nacional El Palmar.

Otra muestra de arenisca cuarcítica fue obtenida en las inmediaciones de la ciudad de Gualeguaychú, Entre Ríos (Cagnoni 2002 MS). Una muestra más de caliza silicificada proviene de una recolección particular en el lecho del río Uruguay, realizada en las playas de Concepción del Uruguay, Entre Ríos. Por otro lado, contamos con material comparativo de ortocuarzitas y ftanitas de Sierras Bayas (Olavarría, Buenos Aires). Parte de las ortocuarzitas fueron gentilmente cedidas por la Dra. Nora Flegenheimer (cf. Loponte et al 2011), las muestras de ftanita provienen de una prospección realizada en el año 2006 por David Pau.

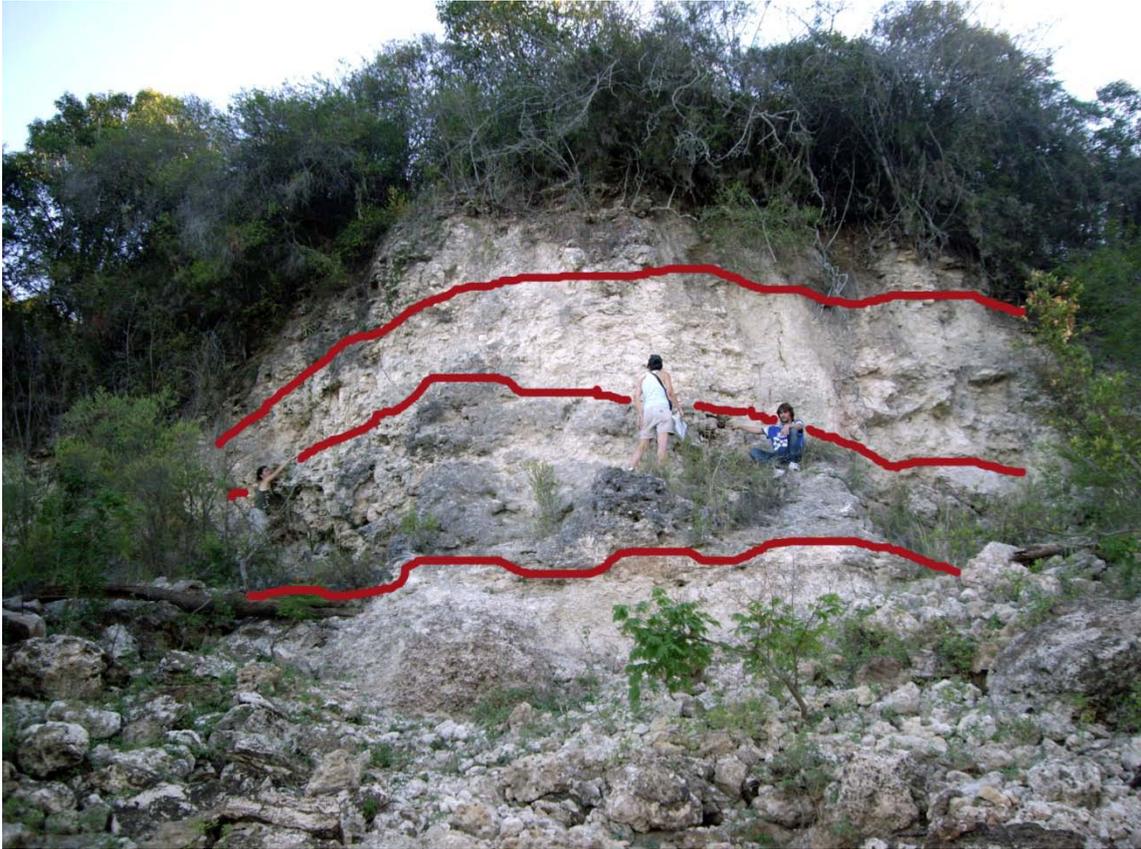


Figura 6.15. Vista parcial de afloramiento de calizas y venas de caliza silicificada en la Barranca Sur del Parque Nacional el Palmar. Las líneas marcan los niveles de extracción de las muestras: superior, medio e inferior (Tomado y modificado de Loponte et al 2011)

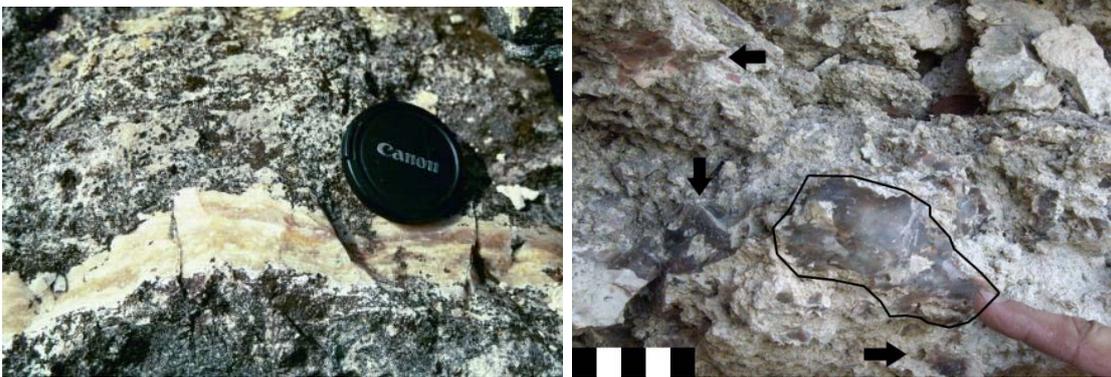


Figura 6.16. Izquierda: vena de caliza silicificada relevada en el Parque Nacional El Palmar, Entre Ríos. Derecha: Nódulo de caliza silicificada aflorando en la roca de caja. Parque Nacional El Palmar (Tomado de Loponte et al 2011).



Figura 6.17. Izquierda: Vista de la barranca Norte y playa desde la Barranca Sur, Parque Nacional El Palmar. Derecha: Vista general de la Barranca Norte Parque Nacional El Palmar (Tomado de Loponte et al 2011).



Figura 6. 18. Desprendimientos de roca y nódulos de calizas silicificadas en la playa del Parque Nacional el Palmar.

Se realizaron 44 cortes delgados de muestras geológicas y arqueológicas. La tabla 6.2 resume la información disponible. Algunos datos que aquí se presentan, ya fueron publicados (Loponte 2008; Loponte et al 2011; Silvestre 2013), mientras que otros permanecen inéditos.

	Nº DE MUESTRA	PROCEDENCIA	MATERIA PRIMA	AÑOS ¹⁴ C	AÑOS CAL	LAB
MUESTRAS GEOLOGICAS	2	Dto. Flores ROU	CS		NA	
	1					
	1	Concepción (ER)	CS		NA	
	1	Galeguaychú	Ar Cu		NA	
	1	Fm Ituzaingó	Ar Cu		NA	
	1	Sierras Bayas	OC		NA	
	2	Sierras Bayas	OC			
	RC	PNEPBN	CS			NA
	4					
	5					
	7					
	6	PNEPBS	CS			NA
	5					
	4					
3						
10						

MUESTRAS ARQUEOLÓGICAS	2					
	7					
	5b					
	22	Ga, BA	CS	1060 ± 60		LP-240
	15					
	38					
	50					
	68	TCS2, BA	CS	1640 +/- 70	1710 – 1380	Beta 172059
	71					
	39					
	16					
	51					
	110					
	78	VZ, BA	CS	1090 +/- 40	1070 - 930	Beta 148237
	56			1070 +/- 60	1070 – 800	LP-1401
	3	A, BA	CS	1020 +/- 70	1060 - 780	Beta 147108
	23					
	8					
	115	A, BA	OC	1020 +/- 70	1060 - 780	Beta 147108
	116					
	168					
	161					
	160					
	167					
	182	AF, islas	Ar Cu	690 +/- 70	556 – 820	UGA 10789
	6	CL, ER	CS	730 ± 70		LP- 1711
796± 42					AA77311	
976 ± 42					AA77310	
916± 42					AA77312	
1	CH, ER	CS	SUP	SUP	SUP	

Tabla 6.2. Cortes delgados realizados en muestras geológicas y arqueológicas. Las muestras provenientes del Parque Nacional El Palmar, fueron recolectadas de los tres niveles para ambas barrancas (ver supra apartado: procedencia y composición de la muestra petrográfica). ROU: República Oriental del Uruguay, PNB: Parque Nacional Barranca Norte, PNBS: Parque Nacional Barranca Sur, Sitios Arqueológicos: Ga: Garín, TCS2: Túmulo de Campana Sitio 2, Vz: Vizcacheras, A: Anahí, AF: Arroyo Fredes, CL: Cerro Lutz, CH: Cerro Horst.

Los resultados de los análisis petrográficos de muestras geológicas serán presentados en el próximo capítulo (Capítulo 8 Resultados 1. Análisis de la Muestra Comparativa) mientras que los cortes arqueológicos serán analizados y comparados con los de referencia en el capítulo 9 (Resultados 2. Análisis de la Muestra Arqueológica).

b. Análisis Químicos.

Muestras y métodos de análisis

Sobre estas muestras tanto geológicas como arqueológicas se realizaron dos tipos de análisis químicos. Por un lado, se efectuaron análisis de elementos minoritarios o elementos traza a través de LA-ICP-MS (*laser induced coupled plasma mass spectrometer*) sobre calizas silicificadas con el objetivo de determinar su caracterización en las muestras geológicas y lugar de procedencia en el caso de las arqueológicas. Este método tiene la característica de poder determinar la presencia de elementos que son trazadores de procesos geológicos y

ambientales, y por lo tanto, precisar su proceso de formación. La concentración de estos elementos en la composición química de la roca es *minoritaria* y sus cantidades en los análisis químicos son expresados en partes por millón (ppm) (Perkins y Pearce 1995; Varela 2014).

Por otro lado, se realizó un análisis por fluorescencia de rayos X (XRF según sus siglas en inglés – X Ray Fluorescence) sobre muestras geológicas y arqueológicas de ortocuarcitas. En esta técnica, la energía del generador hace que el tubo de rayos X emita rayos X primarios de alta energía, los cuales bombardean la muestra haciendo que emita rayos X fluorescentes secundarios. Se obtienen picos de diferente intensidad de radiación y son característicos para cada elemento de la muestra. El XRF tiene como finalidad principal el análisis químico, tanto cualitativo como cuantitativo, de los elementos comprendidos entre el flúor (F) y el uranio (U) de muestras sólidas (filtros, metales, rocas, muestras en polvo, tejidos, etc.) y líquidas. El único requisito es que ésta tenga un tamaño inferior al del portamuestras.

Análisis por elementos minoritarios

En este análisis se determinaron los componentes minoritarios de 15 muestras geológicas provenientes de las mismas localidades que utilizamos en el análisis de cortes delgados (tabla 6.2), así como de 12 lascas de caliza silicificada, recuperadas de los sitios Ga, A, TCS2, Vz, CL Y CH. El análisis se realizó a través del sublimado de un área menor a 50µm de la superficie de la muestra y la identificación de las trazas respectivas en un espectrómetro de masa. Los análisis fueron realizados en dos etapas: las muestras geológicas fueron analizadas por el Dr. Héctor Neff en el Instituto de Investigación Integrada de Materiales, Ambientes y Sociedades (IIRMES) de la Universidad Estatal de California. Por otro lado, las muestras arqueológicas fueron analizadas por la Ma. Arleen García Herbst en el laboratorio de Espectrometría de Masa del Departamento de Química y Bioquímica de la Universidad de California. Se realizaron dos series de análisis de cada muestra sobre su porción silícea, descartando todo vestigio de la roca de caja. En los análisis estadísticos se obviaron 3 de los 45 elementos minoritarios detectados, debido a la variación de sus valores, restando 42 elementos traza incorporados al análisis. La tabla 6.3 resume los datos de muestras analizadas. Si bien los datos aquí presentados ya fueron publicados (Loponte et al 2011), aquí serán utilizados para realizar un análisis integral sobre la proveniencia de materias primas y poder discutir cuestiones sobre aprovisionamiento, circulación e intercambio de rocas más adelante (ver Capítulo 9 Discusión y Conclusiones).

	Nº DE MUESTRA	PROCEDENCIA	MATERIA PRIMA	AÑOS ¹⁴ C	AÑOS CAL	LAB
MUESTRAS GEOLOGICAS	2ª	Dto. Flores, ROU (FLROU)	CS		NA	
	1a					
	2	Conc. del Uruguay (COUR)	CS		NA	
	RC	PNEPBN	CS		NA	
	4					
	5					
	7					
	6	PNEPBS	CS		NA	
	5					

MUESTRAS ARQUEOLÓGICAS	4					
	3					
	10					
	2					
	7					
	5b					
	6	Ga, BA	CS	1060 ± 60		LP-240
	23					
	35	TCS2, BA	CS	1640 +/- 70	1710 – 1380	Beta 172059
	1					
3	VZ, BA	CS	1090 +/- 40	1070 - 930	Beta 148237	
23			1070 +/- 60	1070 – 800	LP-1401	
148	A, BA	CS	1020 +/- 70	1060 - 780	Beta 147108	
266						
14	CL, ER	CS	730 ± 70		LP- 1711	
			796± 42		AA77311	
7			976 ± 42		AA77310	
			916± 42		AA77312	
3	CH, ER	CS	SUP			
2						

Tabla 6.3. Muestras analizadas por LA-ICP-MS realizados en muestras geológicas y arqueológicas. Las muestras provenientes del Parque Nacional El Palmar fueron recolectadas de los tres niveles para ambas barrancas (ver figura 6.43). ROU: República Oriental del Uruguay, PNB: Parque Nacional Barranca Norte, PNBS: Parque Nacional Barranca Sur, Sitios Arqueológicos: Ga: Garín, TCS2: Túmulo de Campana Sitio 2, Vz: Vizcacheras, A: Anahí, CL: Cerro Lutz, CH: Cerro Horst.

Análisis por Fluorescencia de Rayos X (XRF)

Este análisis fue realizado en un espectrómetro de fluorescencia de rayos x Phillips pw1410/50 y desarrollado por el equipo que trabaja con el Dr. Hector Pannarello en el Instituto de Geocronología y Geología Isotópica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (CONICET). Se efectuaron determinaciones semicuantitativas sobre roca total (molida y compactada). En este caso, se trata de un análisis exploratorio de rocas cuarcíticas, ya que se analizaron dos muestras geológicas provenientes de Sierras Bayas cedidas por la Dra. Nora Flegenheimer y dos muestras arqueológicas provenientes del sitio Anahí. Los resultados de estos análisis ya fueron presentados previamente (cf. Loponte 2008), y serán utilizados aquí con el objeto de discutir las problemáticas e hipótesis planteadas en el Capítulo 1.

3. Síntesis

Los lineamientos aquí presentados son la base a partir de la cual se desarrolla el análisis de las muestras arqueológicas. Sin embargo, para evaluar las hipótesis planteadas primero fue necesario conformar una base de datos comparativa (tanto experimental en el caso del análisis funcional, como geológica en el caso del análisis de proveniencia de materias primas). Los resultados, son presentados en el siguiente capítulo.

CAPITULO 7. RESULTADOS 1. ANÁLISIS DE LA MUESTRA COMPARATIVA

“Son vanas y están plagadas de errores las ciencias que no han nacido del experimento, madre de toda incertidumbre”.

Leonardo Da Vinci.

En este capítulo presentamos los resultados de la base de datos comparativos utilizados para analizar los conjuntos líticos del HPI. Por un lado, se presentan los resultados del programa experimental realizado para analizar los artefactos líticos desde una perspectiva funcional. Por otro lado, se exponen los resultados de los análisis petrográficos y químicos desarrollados para caracterizar y definir las muestras geológicas, utilizadas como referencia comparativa de las materias primas identificadas en el registro arqueológico. Parte de la información ha sido presentada en publicaciones anteriores (Loponte 2008; Loponte et al 2011; Silvestre 2004, 2010, 2013; Silvestre y Buc 2014) mientras que otros son inéditos y expuestos por primera vez en esta tesis.

I. Programa experimental

Todo análisis funcional de materiales arqueológicos necesita muestras experimentales de referencia donde se controlen las variables que condicionan el desarrollo de los microrrastreros. Como mencionamos, variaciones en el brillo, aspecto de la microtopografía de los sectores activos (rugosidad o redondeamiento) y la presencia o ausencia de ciertos rasgos topográficos como hoyos u ondulaciones pueden vincularse a la acción sobre materiales específicos (Keeley 1980; Mansur 1986). Asimismo, los rasgos se desarrollan progresivamente en relación al tiempo de utilización de las piezas (Mansur 1986). Entonces, la morfología, extensión y grado de desarrollo de los microrrastreros están determinados por variables como: tipo de materia prima soporte, materiales trabajados y su estado (fresco, seco, húmedo, remojado, etc.), ángulo de ataque, ángulo del sector activo, presencia de sustancias abrasivas, intensidad y duración de la utilización, actividades realizadas por los instrumentos, etc. Como ya hemos indicado, la muestra experimental utilizada en esta tesis proviene de un proyecto que se viene desarrollando en el área, que implicó la realización de varios programas experimentales (Silvestre 2010), y se utilizarán como referencia para el análisis de las muestras arqueológicas. Algunos primeros resultados fueron presentados en Silvestre 2004, 2010 y 2013, y otros permanecen inéditos y son presentados en esta tesis.

Las experimentaciones para el análisis de los conjuntos líticos se concentraron en determinados grupos de artefactos:

- Por un lado, las lascas en sentido amplio, así como las lascas de filo natural son el grupo tipológico más representado en todos los sitios del HPI (ver Capítulo 8 Resultados de la Muestra Arqueológica tabla 8.2 y figura 8.1). Éstas carecen de hipótesis funcionales claras debido a su versatilidad para llevar a cabo diferentes

tareas (Shott 2005). Por lo cual, se realizaron experimentaciones en artefactos para el procesamiento de recursos. En este sentido, el programa experimental contempló la mayor cantidad de tareas y materiales trabajados posibles para abarcar todo el rango de variabilidad posible.

- Pensando en la tecnología como un sistema integrado, se realizaron experimentaciones sobre valvas para utilizarlas como artefactos, que podrían suplantar a la roca como materia prima en el caso de falta o escasez de la misma. En este sentido, se realizaron pruebas en corte y raspado de hueso y se generó una base de datos comparativa con la cual analizar los conjuntos arqueológicos.
- Por otro parte, las puntas de proyectil líticas (pensadas como artefactos para la obtención de presas) son una clase artefactual que tienen una baja representación en los conjuntos, en general pero que dado el contexto de escasez de materia prima lítica local, son un grupo morfológico que nos interesó testear experimentalmente, sobre todo frente a la abundancia y diversidad de las puntas óseas, pensando a los sistemas de armas como integrados (Silvestre et al 2010, 2013). En este sentido se realizaron experimentaciones en puntas de proyectil líticas. Los objetivos fueron: testear la eficiencia de las puntas líticas y además estudiar los macro y microrrastros que podían generarse a través de las experiencias de arrojo con arco y flecha para generar una base de datos comparativa con la cual analizar las puntas arqueológicas. En la experimentación se llevaron a cabo tareas también con puntas de proyectil óseas, evaluando la relativa capacidad de penetración, daño, dureza, y perdurabilidad de ambas materias primas.
- Una última experimentación se realizó con areniscas friables para replicar artefactos característicos guaraníes, conocidos como calibradores. el objeto fue el mismo: generar la base de datos comparativa para luego analizar los conjuntos arqueológicos y evaluar su capacidad para realizar determinadas actividades derivadas de la literatura etnohistórica. Sus hipótesis de uso son variadas: como regularizadores de astiles de puntas de proyectil, para fabricar tembetás cilíndricos y como regularizadores de cuentas de collar de valva y lítico, entre otras (ver apartado Replicación de artefactos guaraníes. El Caso de los Calibradores).

1) Composición de la Muestra Experimental

Experimentación con lascas de filo natural

Se obtuvieron mediante talla bipolar 69 lascas de filo natural de ortocuarcita y ftanita (Fm Sierras Bayas), dos materias primas presentes en el registro arqueológico, las cuales conforman 71 filos utilizados. Todos los filos seleccionados para esta experimentación presentan ángulos agudos, no mayores a 30°, al igual que los valores registrados en el registro arqueológico. Asimismo, ninguno de los filos fue retocado¹. Todas las piezas fueron analizadas antes y después de su utilización, con los tres dispositivos mencionados en el capítulo anterior (ver apartado técnicas microscópicas).

¹ Las lascas de ortocuarcita fueron confeccionadas y utilizadas en el programa experimental, como colección de referencia para un futuro análisis que contemple esta materia prima, pero no fueron analizadas en esta instancia (ver Capítulo 6 Materiales y Métodos).

Las actividades y materiales implicados en la experimentación fueron corte, raspado y desarticulación de hueso de *Ovis aries* (Oveja) en estado fresco, hervido y seco/remojado; corte de asta seca y remojada de *Cervus elaphus* (ciervo colorado); corte de carne de *O. aries*; corte y raspado de madera de *Acacia caven* (espinillo); corte de *Salix* sp. (Sauce); corte de *Scirpus californicus* (Junco); corte de *Phormium tenax* (Formio); corte y raspado de pieles de *O. aries* e *Myocastor coypus* (coipo) en estado fresco y seco y corte de valva de *Diplodon* sp. Además se separaron dos subconjuntos compuestos por 16 lascas para replicar procesos post-depositacionales sobre sus filos de acuerdo a las condiciones ambientales del HPI (ver *Infra* apartado Aspectos tafonómicos. Simulación de Procesos Postdeposicionales). Las actividades fueron realizadas en condiciones de laboratorio y las variables controladas fueron materia prima, sustancia trabajada, estado, modo de acción y tiempo implicado en la tarea. Se mantuvieron rangos de tiempo constantes dependiendo los materiales trabajados, de 10', 15', 30', 60' y 90'. La tabla 7.1 resume estos datos.

Material Trabajado	Especie	Nombre común	Cinemática	Estado	Tiempo de Trabajo**	Q de filos
asta	<i>Blastocerus dichotomus</i>	Ciervo de los pantanos	corte	remojado	10-75	10
hueso	<i>Ovis aries</i>	oveja	corte	fresco	10-90	6
			corte	hervido	10-20	4
			corte	remojado	15	1
			corte	seco	15	1
			corte	Seco - remojado	10	2
			raspado	fresco	10-40	2
			raspado	Seco - remojado	5-40	8
			descarne	fresco	10-45	2
piel	<i>Ovis aries</i>	oveja	corte	fresco	10-40	3
			raspado	fresco	10-40	3
	<i>Myocastor coypus</i>	coipo	corte	seco	10-30	2
			corte	remojado	10-40	3
gramíneas	<i>Scirpus californicus</i>	junco	corte	fresco	20	1
	<i>Phormium tenax</i>	Formio	corte	fresco	20-30	2
madera	<i>Acacia caven</i>	espinillo	corte-raspado	fresco	10-45	2
	<i>Salix</i> sp.	Sauce	corte	fresco	30	1
carne	<i>Ovis aries</i>	oveja	corte	fresco	10-60	4
carne-hueso*	<i>Ovis aries</i>	oveja	desarticulación	fresco	10-60	11
valva	<i>Diplodon</i> sp.	mejillón de río	corte	seco	10-30	3
TOTAL						71

Tabla 7.1. Síntesis del programa experimental. * carne-hueso: se utiliza este término para dar cuenta de la actividad desarticulación. **Tiempo de trabajo: estos valores representan mínimos y máximos entre intervalos de tiempo constantes. + Cantidad de filos utilizados.

En síntesis, el desarrollo de un programa experimental, es fundamental en todo análisis funcional de materiales líticos, ya que permite generar expectativas que luego serán

contrastadas con el registro arqueológico. Al mismo tiempo, permite controlar las variables involucradas en el proceso de formación de los microrrastros producto de las actividades desarrolladas, que luego serán observados microscópicamente.

2) Examen de la Muestra Experimental

Los artefactos experimentales fueron observados con los tres dispositivos de la experimentación (figuras 7.1, 7.2 y 7.3). El objetivo fue poder determinar la estructura de la roca, la microtopografía y la delineación de los filos, antes del uso, para después poder compararlo con los rasgos producto de la experimentación.

Lupa binocular

El objetivo fue documentar la integridad de los filos antes de utilizar las piezas y registrar su modificación macroscópica (delineación de los filos, microlascados) luego de la experimentación. Se intentó siempre dentro de lo posible, fotografiar las piezas en los mismos sectores específicos de los filos, antes y después de su utilización (figura 7.1). Los filos frescos vistos a la lupa binocular se presentan con delineaciones rectas, sin microlascados ni accidentes tecnológicos dado que no fueron retocados (sensu Álvarez 2003).

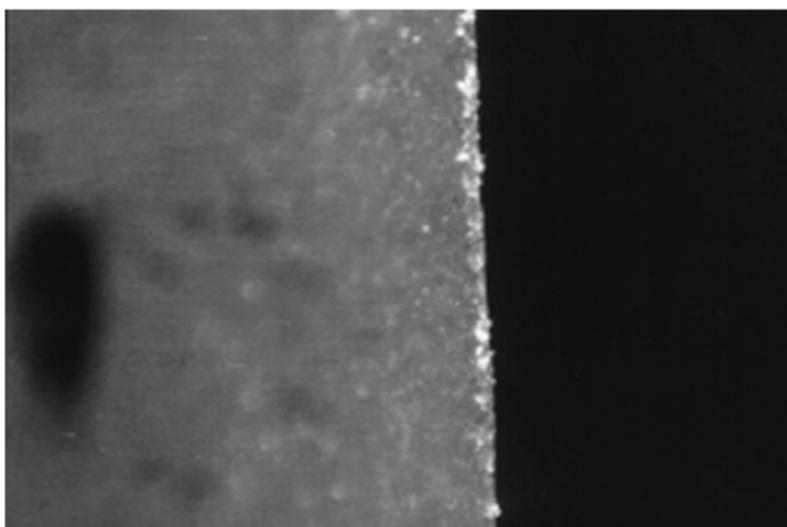


Figura 7.1. Lasca experimental E29 antes de la experimentación. Lupa binocular, 40x.

Microscopio Electrónico de Barrido Ambiental (MEB Ambiental)

A pesar de que por sus características este microscopio no permite ver micropulidos (ver apartado “técnicas microscópicas”), sin embargo este dispositivo resultó útil para registrar cambios en la microtopografía de los filos tales como redondeamiento de los filos o abrasión (figura 7.2). Los análisis de los filos frescos en el MEB muestran las mismas características: filos rectos, con delineaciones francas, y sin accidentes tecnológicos.

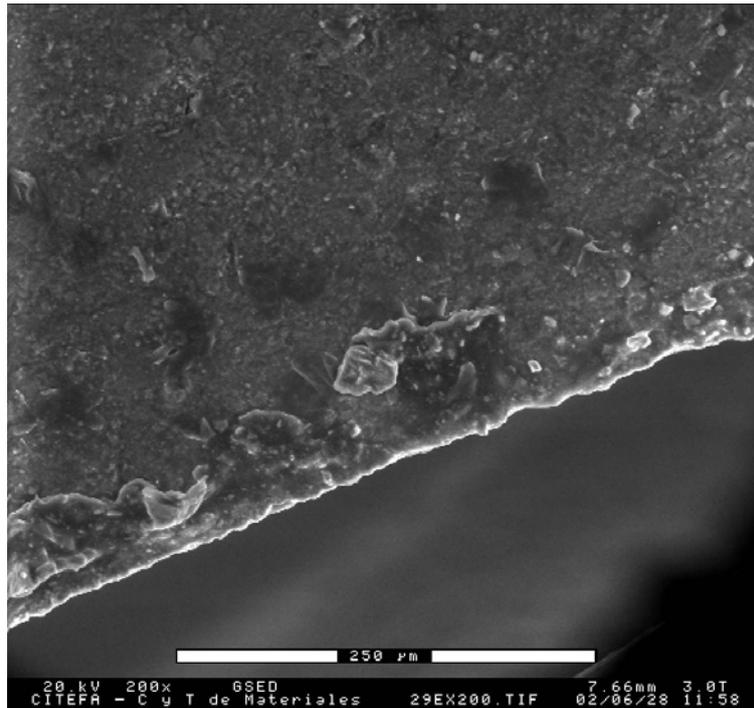


Figura 7.2. Lasca experimental E29 antes de la experimentación. Filo fresco sin modificaciones. ESEM, 200x.

Microscopio Metalográfico

Finalmente examinamos las lascas experimentales con el microscopio metalográfico. Se registraron cambios en la estructura de la roca y su microtopografía, como así también la presencia de rastros característicos como los micropulidos y estrías (figura 7.3). La superficie de la roca se presenta limpia, sin rugosidades, ni cambios en su microtopografía. Los fillos son agudos, sin redondeamientos ni microlascados.

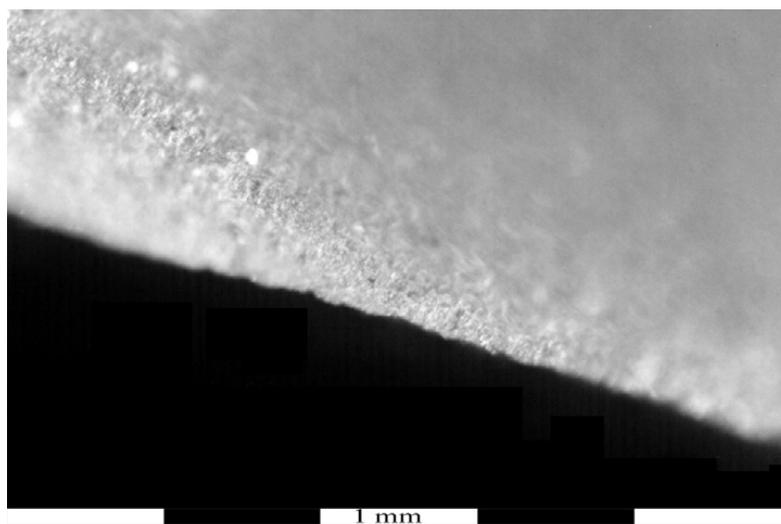


Figura 7.3. Lasca experimental E63 antes de la experimentación. Microscopio metalográfico, 200x. Resultados del análisis de las piezas experimentales antes de su uso.

3) Resultados del análisis experimental. Experimentación y observación de los rastros desarrollados

a) Artefactos experimentales para el procesamiento de recursos

Trabajo sobre Hueso

Como puede observarse en la tabla 7.1 el modo de acción involucrado en el trabajo de hueso fue de corte y raspado. Para las tareas de corte la cinemática fue bidireccional (cizalla), longitudinal, paralelo a la dirección del filo, con un ángulo de ataque recto (90°). Para las tareas de raspado, la cinemática fue unidireccional, con un ángulo de ataque oblicuo ($\pm 45^\circ$) transversal, con una orientación del filo perpendicular en relación al material trabajado. La mayoría de los huesos trabajados se encontraban en estado fresco, aunque algunos fueron hervidos, y otros fueron secados durante un período prolongado de tiempo (6 meses) y luego remojados para evaluar posibles diferencias en los microrrastros relacionadas con el estado del material trabajado. Se mantuvieron rangos constantes de tiempo que variaron entre 10 y 90'.

En todos los casos se pudo completar la tarea satisfactoriamente. En algunos casos era evidente a ojo desnudo, la modificación sufrida por los filos, sobre todo su delineación, y en la presencia de microlascados. En un caso, la pieza se fracturó.

Resultados

Todos los filos sufrieron modificaciones en su delineación observables a bajos aumentos. La presencia de microlascados fue registrada en todos los casos aunque su frecuencia parece estar relacionada con el estado del material trabajado. Las piezas utilizadas con huesos en estado fresco presentan abundantes microlascados en su mayoría en forma de media luna (Keeley 1980), mientras que los artefactos utilizados con hueso en estado seco/remojado y hervido presentan escasos microlascados, discontinuos, en forma de media luna y en otros casos escalonados. Estas diferencias también parecen relacionarse con la cinemática involucrada: los artefactos utilizados para tareas de corte, presentan mayor frecuencia de microlascados que aquellos utilizados para raspado.

Las estrías son cortas y abundantes en todos los casos. En cuanto su morfología, algunas son anchas y profundas, mientras que otras son finas y superficiales. No pudimos correlacionar la morfología de un grupo de estrías con el estado o la cinemática del material trabajado. Necesitamos mayor cantidad de datos experimentales para reconocer tendencias de manera clara.

Los micropulidos de hueso presentan rasgos característicos. Se trata de micropulidos chatos, brillantes (figuras 7.4 y 7.5), que se desarrollan sobre las superficies más altas de la microtopografía de la pieza, y que presentan en la mayoría de los casos craquelamiento y/o resquebrajaduras de la superficie de la roca. Este mismo rasgo, junto con el redondeamiento de la superficie, pudo ser reconocido al observar las piezas en el ESEM (figura 7.6).

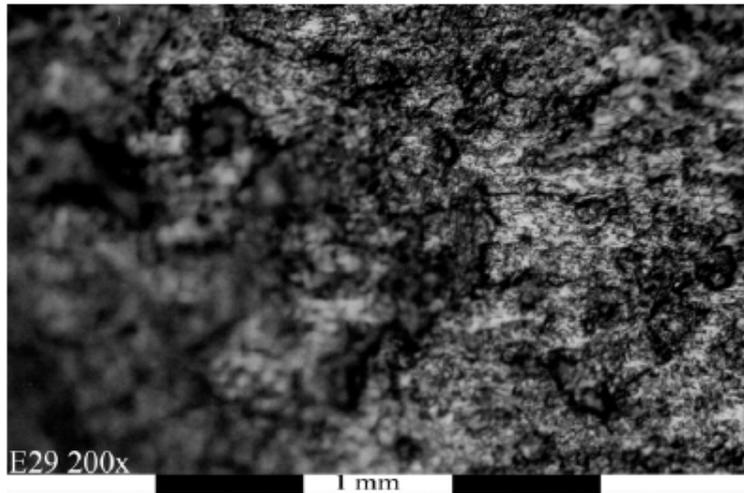


Figura 7.4. Lasca experimental de ftanita E29. Se pueden observar el desarrollo de microrrastreros característicos como el micropulido brillante, chato, sobre los puntos más altos de la microtopografía de la pieza, con una leve orientación del micropulido paralelo a la dirección del filo. Rastreros producidos luego del corte de hueso por 30' de *Ovis aries*. Microscopio metalográfico, 200x.

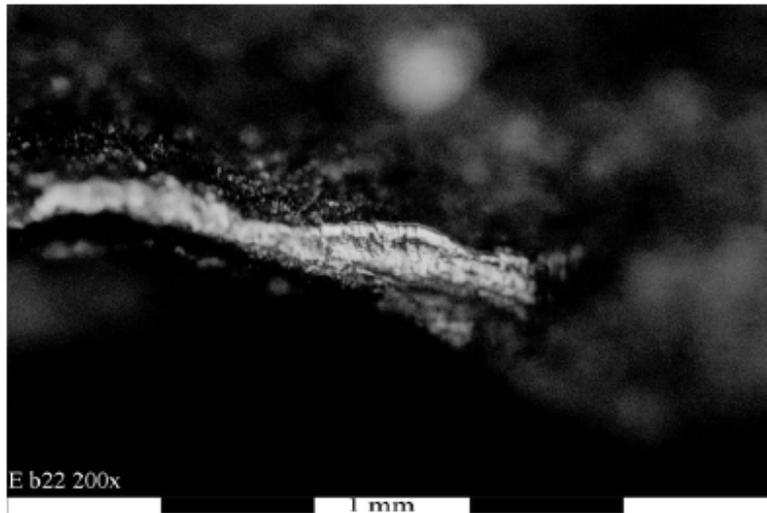


Figura 7.5. Lasca experimental de ftanita Eb22. Micropulido chato, brillante, bien desarrollado producido por el raspado de hueso de *Ovis Aries*. Se observan estrías finas superficiales cortas, transversales a la orientación del filo. Microscopio metalográfico, 200x.

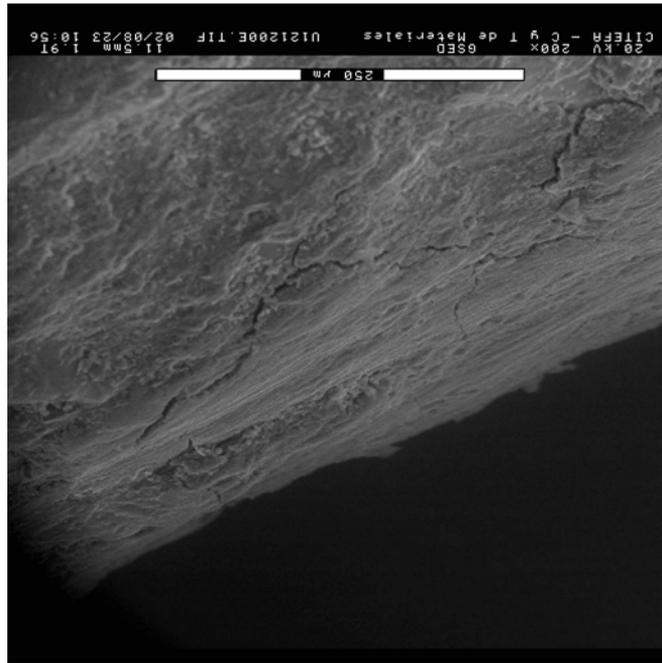


Figura 7.6. Lasca experimental E121. craquelamiento de la superficie debido al trabajo de hueso. ESEM, 200x.

Trabajo sobre Asta

En el caso del trabajo de asta, la tarea desarrollada fue corte, en estado seco/remojado durante 4 hs. La cinemática implica un movimiento longitudinal, bidireccional (cizalla) paralelo a la orientación del filo, con un ángulo de ataque recto de 90°. Se mantuvieron rangos de trabajo constantes de entre 10 y 75'. La tarea de corte de asta resultó más difícil que la de corte de hueso. El material es mucho más resistente, lo cual implicó la adición constante de humedad a través de la inmersión del material trabajado para poder desarrollar la tarea. Asimismo, la tenacidad del material tuvo como consecuencia el embotamiento de uno de los filos utilizados luego de 10' de trabajo, y la fractura de tres piezas.

Resultados

A ojo desnudo se pueden observar cambios importantes en la delineación del filo y la presencia de abundantes microlascados. A bajos aumentos estos son abundantes, continuos y en forma de media luna.

Las estrías son cortas, anchas y profundas (figura 7.7), medianamente frecuentes. En algunos casos se registró un leve redondeamiento de los filos activos, pero solo sobre la superficie inmediatamente en contacto con el material, esto es, no invasivo.

Según Keeley (1980), existen dos tipos diferentes de micropulido de asta, uno producido por acciones transversales como el raspado, y otro menos unido/relacionado, producido por acciones longitudinales. Estos datos experimentales fueron registrados por otros investigadores (Mansur 1986; Anderson Gerfaud 1981) aunque según Vaughan (1985) estas diferencias responden a diferencias en el grado de intensidad y contacto con el material trabajado. En el caso de las tareas de corte, el micropulido producido por el trabajo de asta es estrechamente similar al micropulido de hueso (Keeley 1980; Vaughan 1985; Mansur 1986; ver figura 7.8 y 7.9), tanto que en algunos casos es imposible distinguir uno de otro (Mansur 1986; comparar los rasgos presentes en la figura 7.4 y 7.8). Se trata de micropulidos brillantes,

desarrollados sobre los puntos más altos de la microtopografía, de aspecto rugoso (figura 7.10). Al igual que los micropulidos del trabajo de hueso, estos micropulidos se desarrollan rápidamente (15').

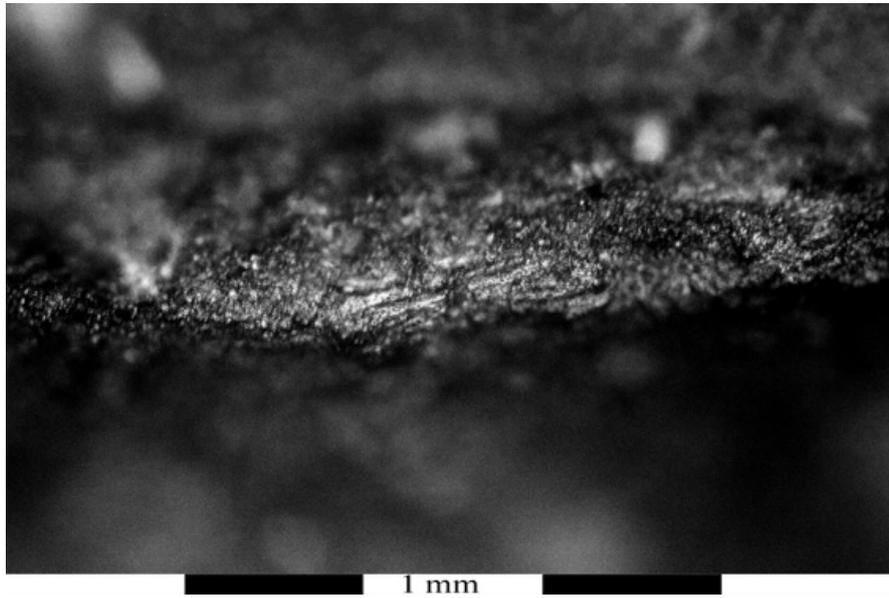


Figura 7.7. Lasca experimental de ftanita Eb13. Utilizada para cortar asta remojada de *Blastocerus dichotomus*. Microscopio metalográfico, 200x

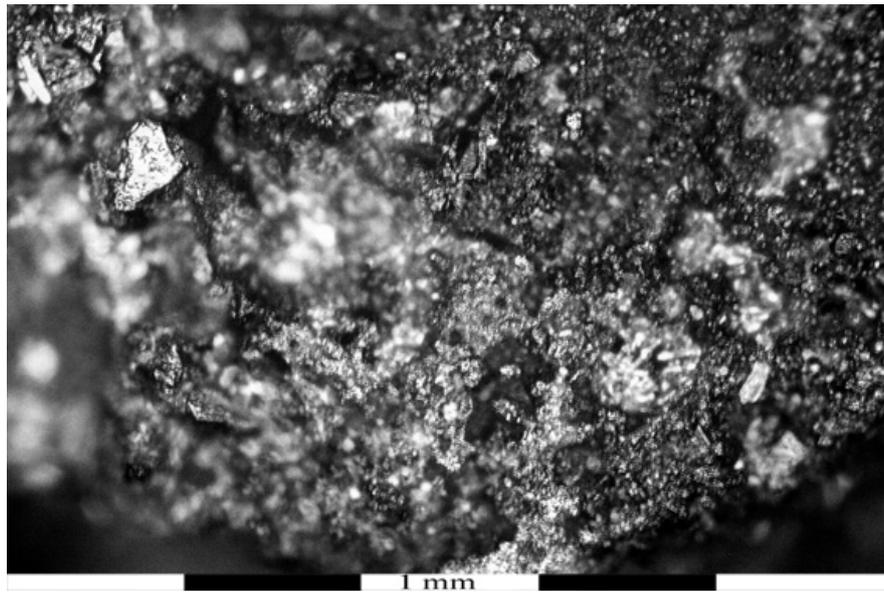


Figura 7.8. Eb13. Lasca experimental utilizada para cortar asta de *Blastocerus dichotomus*. Microscopio metalográfico, 200x.

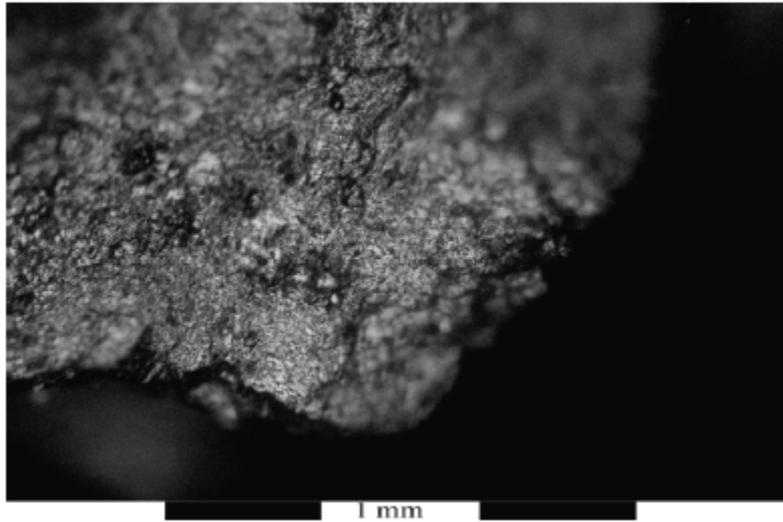


Figura 7.9. Eb14. Lasca experimental utilizada para cortar asta de *Blastocerus dichotomus*. Microscopio metalográfico, 200x.

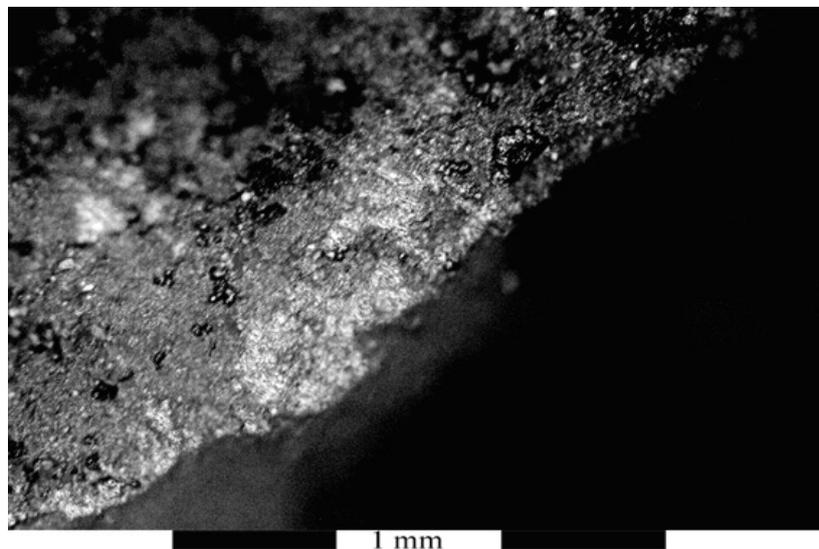


Figura 7.10. Eb13. Lasca experimental utilizada para cortar asta de *Blastocerus dichotomus*. Microscopio metalográfico, 200x.

Trabajo sobre Valva

En el caso del trabajo de valvas, se seleccionaron dos medias secciones de *Diplodon* sp. que formaban parte de otro programa experimental orientado a determinar la potencialidad de las valvas como artefactos de uso doméstico (cf. Buc et al 2010, y apartado Experimentación con otros materiales: el uso de valvas de moluscos como artefactos). En este caso, el modo de acción involucrado fue corte, en estado seco. La cinemática implica un movimiento longitudinal, bidireccional (cizalla) paralelo a la orientación del filo. Se mantuvieron rangos de tiempo constantes entre 10 y 30'. El objetivo fue replicar la formatización de la forma base de un artefacto suntuario (Tembetá). Si bien el material es bastante resistente, esto no produjo la fractura de ningún artefacto lítico. Asimismo, a pesar de que luego de 25' los filos se encontraban muy alterados (microlascados abundantes), el artefacto no perdió efectividad para realizar su tarea.

Resultados

Al igual que en el trabajo de otros materiales duros, a bajos aumentos los artefactos presentan importantes alteraciones en la delineación del filo, así como abundantes microlascados. Estos son continuos y semicirculares. Se registró en todos los casos la presencia de estrías cortas, anchas y profundas (figura 7.11), de frecuencia abundante.

Los micropulidos de valva son de formación rápida; artefactos con 10' de trabajo ya presentan rasgos característicos. Son micropulidos chatos, muy brillantes, que se desarrollan de forma irregular sobre la superficie de la roca, muy similares a los micropulidos desarrollados por el trabajo de hueso, presentando incluso las típicas resquebrajaduras de la superficie de la roca. A pesar de estas similitudes, un rasgo distintivo es el aspecto vidrioso que presenta el micropulido de valva (figura 7.12). Estos mismos rasgos fueron descritos por otros autores (Gibaja *et al.* 2002; Álvarez 2003). Asimismo, es notable la abundante cantidad de residuos de valva retenidos en los filos de los artefactos (figura 7.13). En el MEB ambiental se reconoce el redondeamiento de los filos, y la presencia de estrías que indican la cinemática en la cual estuvo involucrado el artefacto (figura 7.14).

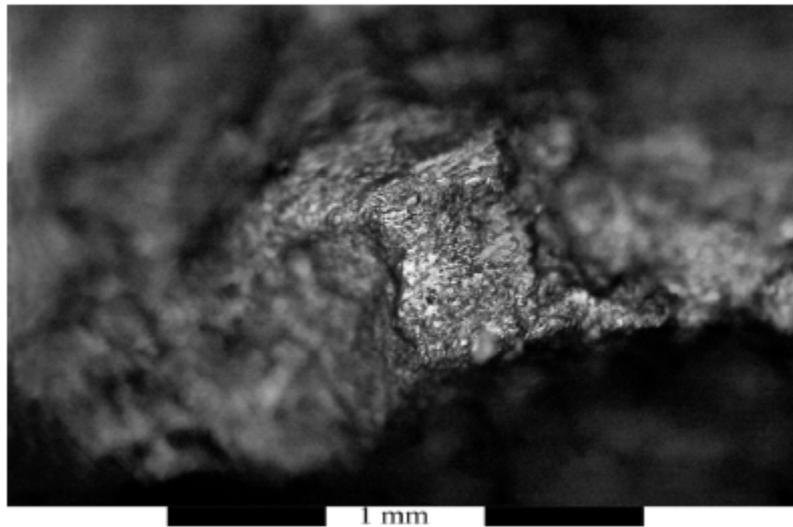


Figura 7.11. C10 filo 2. Lasca experimental de ftanita C10 filo 2 utilizada para cortar valva de *Diplodon sp.* Micropulido en los primeros estadios de desarrollo y estrías cortas, anchas y profundas indicando la cinemática del artefacto. Microscopio metalográfico, 200x.

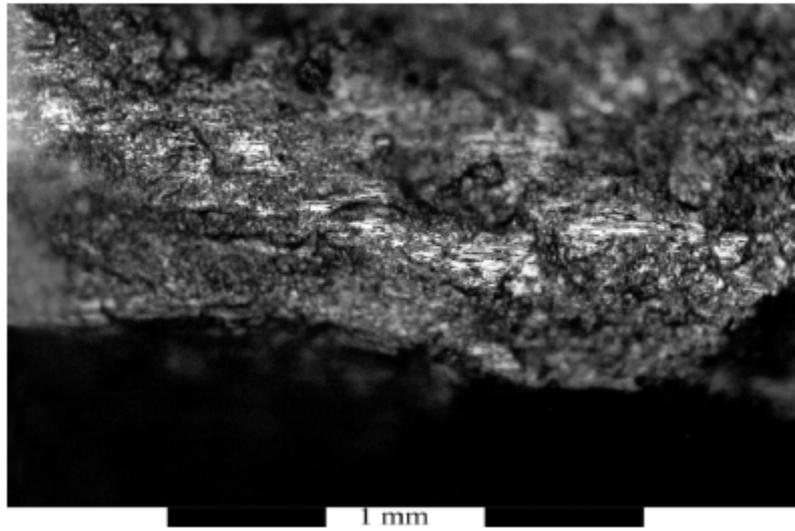


Figura 7.12. EC13. Lasca experimental de ftanita EC13 utilizada para cortar valva de *Diplodon* sp. Micropulido chato, brillante, de aspecto vidrioso, y craquelamiento de la superficie de la roca. Microscopio metalográfico, 200x.

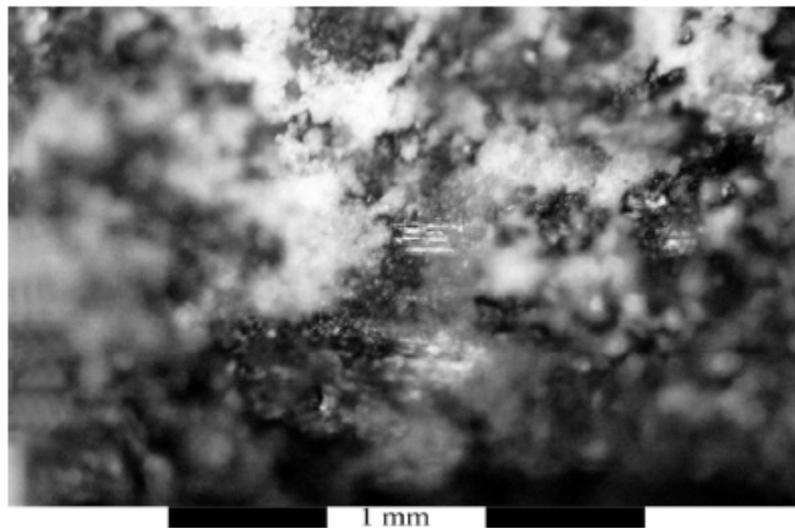


Figura 7.13. Lasca experimental de ftanita EC10 filo 1 utilizada para corte de valva de *Diplodon* sp. Restos de CaCO₃ retenidos en el filo y estrías cortas, profundas. Microscopio metalográfico, 200x.

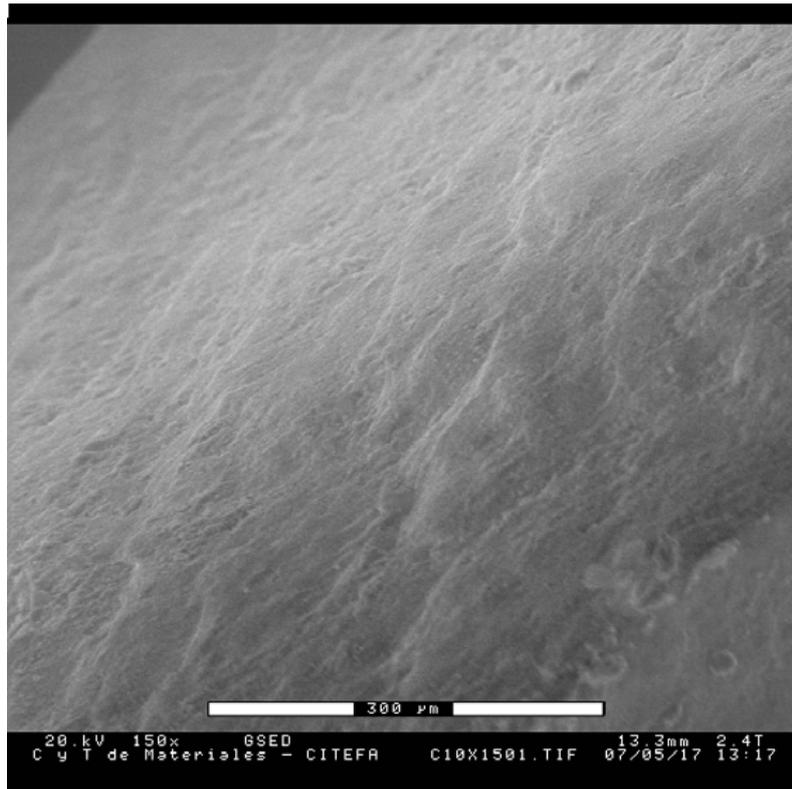


Figura 7.14. Lasca experimental de ftanita EC10. Redondeamiento del filo y estrías que indican la cinemática del artefacto. ESEM, 150x.

Trabajo sobre Carne

El procesamiento de la carne se realizó en estado fresco. El modo de acción fue corte, lo cual implica la cinemática ya descrita para los otros materiales. Se mantuvieron rangos de tiempo constantes que oscilaron entre 10 y 60' de trabajo. Si bien los filos resultaron efectivos para realizar la tarea destinada, esta se vio interferida en alguna medida por el alto contenido de grasa del material trabajado, lo cual implicó limpiar constantemente la pieza en la zona de presión del artefacto, y las manos de los operadores. Sin embargo, no fueron considerados en el análisis microscópico la búsqueda de rastros de presión de los artefactos.

Resultados

A ojo desnudo los filos no presentan grandes modificaciones. Los microlascados son escasos, y cuando están presentes son discontinuos. Las estrías están prácticamente ausentes, aunque en un caso se registraron estrías largas, anchas y profundas (figura 7.15). Su presencia puede estar vinculada al contacto con material óseo, aunque éste fue extremadamente escaso (se constató el contacto en cuatro oportunidades, en el uso del a pieza en cuestión). En todos los casos se registró el redondeamiento de los filos. Los micropulidos son poco diagnósticos. Se caracterizan por ser micropulidos mate, de aspecto grasoso (figura 7.15 y 7.16). En el MEB ambiental, solo puede reconocerse el redondeamiento de los filos.

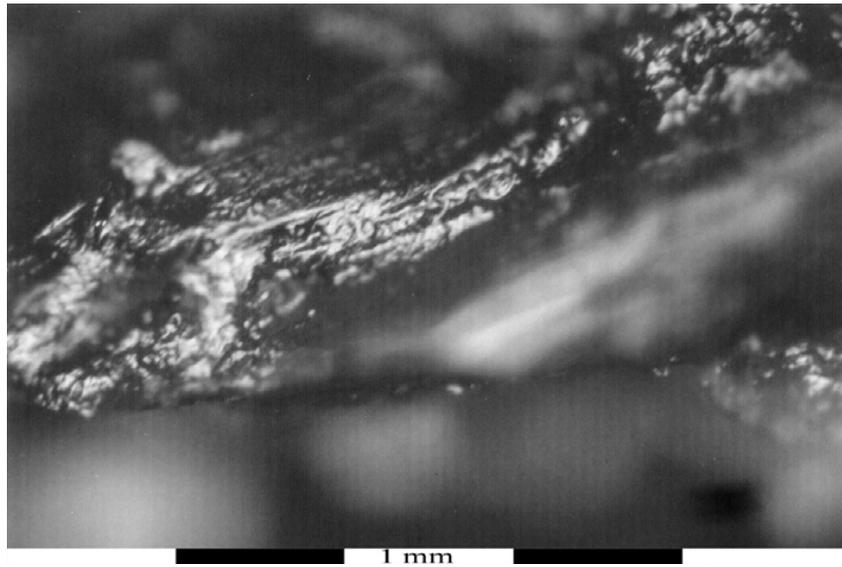


Figura 7.15. Lasca experimental E96. Micropulido de aspecto mate y grasoso, estrías largas, anchas y profundas. Microscopio metaográfico, 200x.

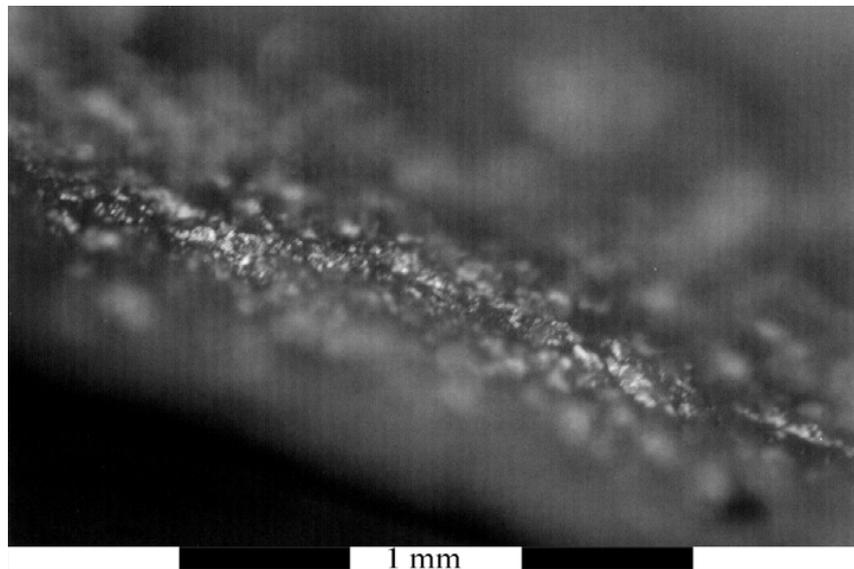


Figura 7.16. Lasca experimental de ftanita E34. Redondeamiento del filo y micropulido mate. Microscopio metalográfico, 200x.

Trabajo sobre pieles

Para el procesamiento de pieles se efectuaron tareas de corte y raspado de *Ovis aries* y de *Myocastor coipus* en estado fresco y seco (tabla 7.1). Para las tareas de corte se siguió la cinemática ya descrita en los casos anteriores. En las tareas de raspado se desarrolló una cinemática transversal, perpendicular a la orientación del filo, con movimiento unidireccional, y un ángulo de ataque oblicuo ($\cong 45^\circ$). Se mantuvieron rangos constantes de tiempo entre 10 y 60' de trabajo. En el caso del procesamiento de la piel en estado fresco, la gran cantidad de grasa en la cara interna de la piel implicó, al igual que en el caso de la carne, la limpieza constante del artefacto y de las manos del operador, lo cual interfirió en el desarrollo de la tarea. A pesar de estos condicionamientos, la tarea pudo desarrollarse satisfactoriamente. Ningún artefacto resultó fracturado.

Resultados

A ojo desnudo los artefactos no se modificaron en la delineación del filo, y no se reconocen microlascados. Se registró la presencia de un leve redondeamiento del filo.

Se registraron estrías cortas, finas y superficiales, orientadas transversalmente en relación a la orientación del filo (figura 7.17). Los micropulidos del trabajo de pieles se forman lentamente, se caracterizan por ser mates, de aspecto rugoso, y presentan en algunos casos hoyos o depresiones (figura 7.17). En el MEB ambiental se percibe claramente el redondeamiento del filo, la orientación perpendicular de los rastros y los hoyos o depresiones (figura 7.18).

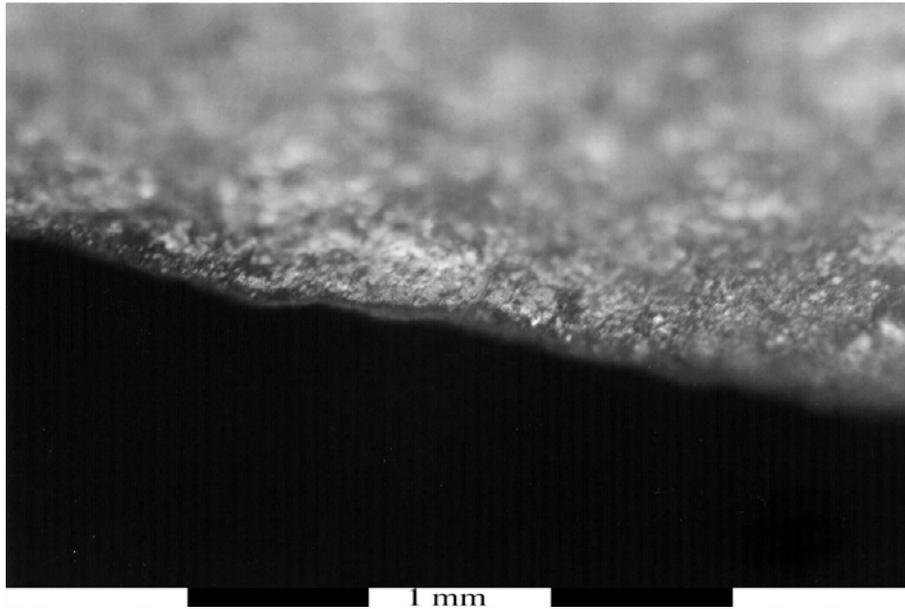


Figura 7.17. Lasca experimental de ftanita E71 utilizada para el raspado de piel de *O. aries*. Estrías perpendiculares, redondeamiento del filo, y micropulido mate. Microscopio metalográfico, 200x

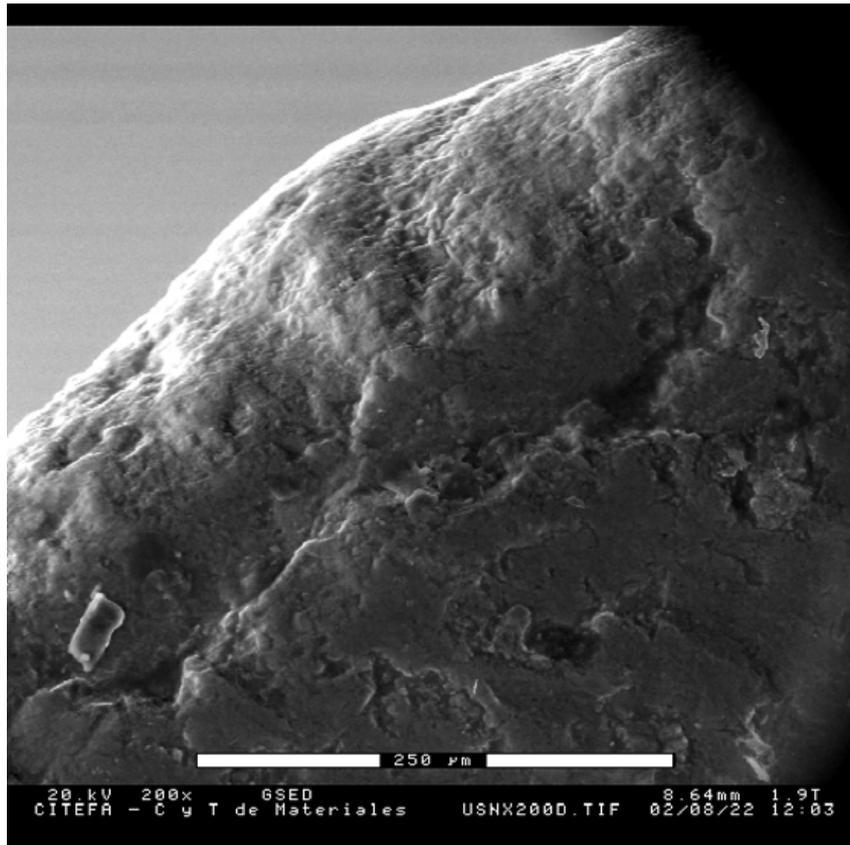


Figura 7.18. Lasca experimental de ftanita EUsn utilizada para raspar piel de *O. aries*. Redondeamiento del filo, orientación perpendicular de los microrrastrós y hoyos. MEB ambiental, 200x.

Trabajo sobre Madera

Para el trabajo de madera se utilizó *Acacia caven* (espinillo), una especie no directamente disponible en el HPI, pero presente en el bosque xeromórfico que se forma en la barranca de la pampa ondulada adyacente al mismo (ver capítulo 3 Contexto Ambiental). Asimismo, también se utilizó madera de *Salix* sp.

Los modos de acción involucrados fueron corte y raspado, en estado fresco. Se mantuvieron rangos constantes de tiempo que oscilaron entre 10 y 45' de trabajo. El material es bastante resistente, pero las tareas se pudieron completar de manera satisfactoria. Ninguna pieza resultó fracturada.

Resultados

Macroscópicamente puede observarse el redondeamiento del filo y la presencia de microlascados, en su mayoría en medialuna.

Las estrías son finas y superficiales. Asimismo, son concordantes con la tarea realizada. Para las tareas de corte son paralelas a la dirección del filo cuando fue utilizado. Asimismo, son particularmente abundantes dadas las condiciones de experimentación: en efecto el artefacto penetra profundamente el material trabajado, entrando ambas caras en contacto con este, produciendo microrrastrós de manera bifacial.

Los micropulidos son de desarrollo lento, y presentan rasgos diagnósticos a los 30' de trabajo. Se trata de micropulidos muy brillantes, de superficies lisas y regulares. Se forma primero en

los puntos más altos de la microtopografía de los artefactos. Cuando están bien desarrollados conforman grandes superficies de contacto, y presenta apariencia ondulada.

Trabajo sobre Vegetales

En el trabajo de materiales vegetales no leñosos realizamos el corte en estado fresco de *Scirpus californicus* (Junco) y *Phormium tenax* (formio) vegetales ricos en sílice, lo cual produce un desarrollo rápido e invasivo de los micropulidos. Se realizaron tareas de corte de este material, no raspado dadas las características de de esta planta. Se mantuvieron rangos constantes de tiempo que oscilaron entre 10 y 30' de trabajo. El material es sumamente dúctil, por lo cual no presentó ninguna dificultad. La tarea pudo completarse satisfactoriamente y ninguna pieza resultó fracturada.

Resultados

A bajos aumentos se puede comprobar el redondeamiento del filo. Al igual que en el trabajo de madera, el micropulido de vegetales es de formación lenta y presenta rasgos diagnósticos a los 30' de trabajo.

Al microscopio se presenta como muy brillante. Cuando está bien desarrollado conforma una superficie compacta de contacto, invasivo sobre las caras de contacto. Asimismo, presenta ondulaciones que indican la dirección de utilización.

b) Artefactos experimentales para la obtención de recursos.

Experimentación en sistemas de captura de presas

El propósito general de esta experiencia fue ensayar la efectividad diferencial de las puntas líticas y óseas como parte de distintos sistemas de armas. Si bien se realizaron experimentaciones con puntas líticas y óseas, en esta tesis, solo presentaremos los resultados de las experiencias con las puntas líticas (para ver los resultados de las experimentaciones con puntas óseas ver Buc 2011; Silvestre et al 2013). Muchas experimentaciones se han realizado con puntas líticas (e.g. Ahler 1971; Aoyama 2005; Browne 1940; Dockall 1997; Frison 1989; Odell y Cowan 1986; Martínez y Aschero 2003; Shea 1988, 1990 entre otros); siendo muy escasos los ejemplos que comparan los resultados experimentales entre puntas líticas y óseas (Guthrie 1983). Gracias a estos trabajos y a otros publicados desde la etnoarqueología (Hiscock 1994b; Greaves 1997; Griffin 1997; Shott 1989b), sabemos que diferentes sistemas de armas (arco y flecha; lanza; propulsores) emplean tipos de puntas particulares y que cada materia prima tienen distinta resistencia mecánica (Knecht 1997; Ellis 1997).

En primer lugar buscamos replicar puntas de morfología y materia prima similar a las arqueológicas (figura 7.19 y 7.20). Se trata de puntas apedunculadas, sin aletas o con aletas ligeramente esbozadas, algunas con escotaduras ligeramente cóncavas con un largo promedio de 32 mm (CV 13,27), un ancho promedio de 19,93 mm (CV: 27,12) y un espesor máximo promedio de 7mm (CV: 37,47). En este sentido, los cabezales líticos fueron confeccionados en ftanita proveniente del Grupo Sierras Bayas, materia prima ampliamente utilizada tanto en el HPI como en toda la región pampeana. Si bien dentro del registro arqueológico de los sitios bajo estudio, existen puntas en otras materias primas, como la ortocuarcita, se analizaron

únicamente proyectiles confeccionados en ftanita, material con el cual estamos familiarizados con el proceso de formación de microrrastras y su evaluación microscópica (Ver apartado materias primas y superficie de la roca no modificada en este capítulo). Dado que necesitamos tener un registro microscópico de las superficies “en estado 0”, las observamos antes de su utilización con los diferentes dispositivos ópticos utilizados habitualmente.

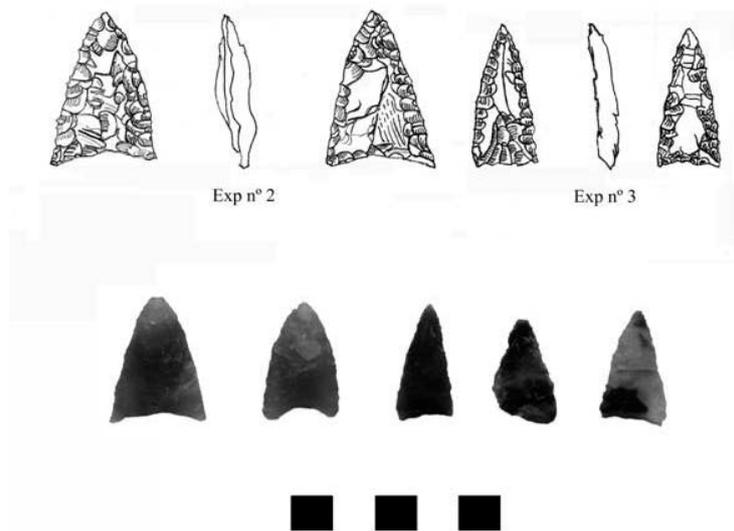


Figura 7.19. Réplicas de cabezales líticos utilizados en la experimentación.

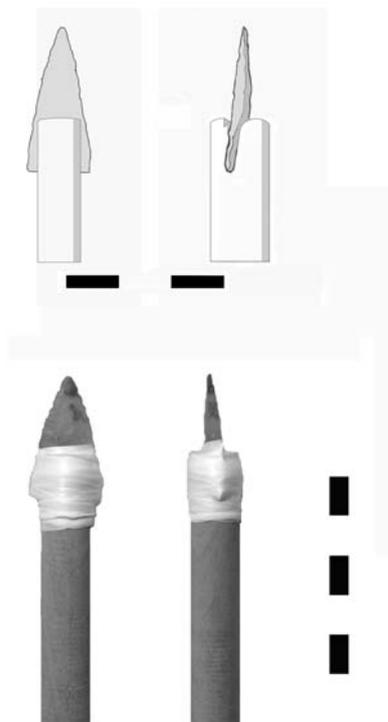


Figura 7.20. Réplicas de cabezales líticos enastilados.

Los cabezales fueron insertados en astiles de madera de *Pinus* sp. (Pino) emplumados y sujetos con cinta de teflón. Colocamos una parrilla costal de *O. aries* a un intervalo entre 5 y 12 m de distancia del tirador, elevada a 45° del suelo natural colocada sobre un fardo de paja. La experiencia se realizó en el Club Universitario de Arquería de Buenos Aires (figura 7.21) por un arquero experimentado utilizando un arco recurvo de 62 in. y 40 lbs. Al colocar el objetivo de esta manera buscamos que las puntas fallidas no golpeen contra superficies que puedan alterarlas de manera significativa.



Figura 7.21. Experimentación de puntas proyectadas con arco arrojadas sobre parrilla costal de *Ovis aries* colocada sobre fardo de paja.

Las flechas tenían un largo total (punta y astil) de 112 cm. Se conocen por lo menos tres tipos básicos de procedimientos de enmangue (Keeley 1982; Moss 1987; Rots 2002), pero aquí los cabezales fueron insertados en ranuras realizadas en los astiles y envueltos en teflón (figura 7.22). Como se desprende de la tabla 7.2 luego de la experiencia, todas las puntas líticas presentaron daños a ojo desnudo, dos resultaron fracturadas sin poder continuar con su utilización y una se perdió en la simulación.



Figura 7.22. Enastilado de puntas líticas con astil de pino y cinta de teflón. La segunda de la derecha fue reforzada luego de ser arrojada varias veces.

Nº punta	Tierra	Paja	Blanco	Q de tiros	% Penetración	Estado*
6	1	9	5	15	30	Fracturada
4		3	9	12	75	Perdida
1		8	7	15	46,66	Lascada
2		4	29	33	87,87	Lascada
7		1	8	9	88,88	Lascada - fracturada

Tabla 7.2. Experimentación con puntas líticas. Datos de propulsión. * Estado de la punta luego de la experimentación.

Una vez terminada la experiencia se realizaron registros fotográficos del tipo de daño infligido en el tejido blando de la carcasa de acuerdo al uso de cabezales de diferentes materias primas. De manera consistente con el diseño y material de las puntas; encontramos que mientras las líticas produjeron daños longitudinales, las óseas generaron heridas de contorno circular sobre el tejido blando (figura 7.23). Pétilon y Letorneaux (2008; Letorneaux y Pétilon 2008) documentaron la misma relación, tomando los resultados sobre puntas líticas de Smith et al. (2007) y registrando los daños producidos por puntas óseas a través de su propia serie experimental.



Figura 7.23. Tipos de herida infligida por distintos tipos de cabezales. Circular: cabezal óseo, longitudinal: cabezal lítico.

Resultados del análisis de las puntas líticas experimentales

Los resultados de los análisis microscópicos de las puntas líticas pueden agruparse en tres grandes categorías de datos. En primer lugar, se registraron macrofracturas (Aoyama 2005; Bergman y Newcomer 1983; Dockall 1997; Shea 1988, 1990, 1993; Odell y Cowan 1986; Fisher et al. 1984) en todas las puntas experimentales. Fracturas longitudinales se presentan en dos ejemplares. Sin embargo las dimensiones de estas fracturas no inhabilitó que las puntas pudieran seguir utilizándose (figura 7.24a). Fracturas distales y transversales (*sensu* Dockall 1997) se encontraron en dos ejemplares, lo cual tuvo como resultado que las puntas no pudieran ser reutilizadas. Un solo ejemplar presenta una fractura lateral (figura 7.24b). Además, todas las piezas presentan diferentes tipos y frecuencias de microlascados en sus filos (figura 7.24c). Todos estos rastros se producen por fallas mecánicas de la materia prima frente a situaciones de alto impacto (Dockall 1997; Odell y Cowan 1986).

En segundo lugar, los microrastros que se generan con las actividades de impacto experimentales han sido propuestos por varios autores como un gran sesgo dentro de los análisis tradicionales de proyectiles líticos (Dockall 1997; Shea 1988, 1990). En nuestro caso tampoco son concluyentes. No se desarrollaron micropulidos. Dos puntas presentan zonas abradidas en sectores localizados de sus filos, muy poco desarrollados, con sectores brillantes e irregulares en su extensión. Pensamos que estas abrasiones pueden ser resultado, en alguna medida, del contacto de las puntas con el soporte del blanco. En cambio, si se registraron estrías en tres de los cuatro ejemplares examinados. Se trata de estrías cortas, anchas y profundas, paralelas al eje del artefacto, tanto en los filos como en los extremos distales, aunque escasas en frecuencia. Por último, se registraron rastros de enmangamiento. Brevemente podemos decir que su génesis se vincula tanto con acciones de impacto, como con el movimiento de la pieza dentro del astil (Keeley 1982; Moss 1987; Rots 2002, 2003, 2004). Se registraron parches de pulidos aislados bien desarrollados (*bright spots Sensu* Rots 2002) y pulidos tanto en las aletas como en las bases de las puntas (figura 7.24d y 7.34e). Estos pulidos no tienen direccionalidad, siguen los rasgos de la microtopografía de la roca, y poseen un límite claro. Las estrías se encuentran presentes en todos los casos examinados, en la base de las puntas, en ocasiones paralelas a la base y en otras perpendiculares al eje del artefacto (7.34f). Por último, son abundantes los microlascados localizados tanto en aletas como bases, con forma de media luna o escalonadas, producto del impacto de la punta contra el astil. Un resumen de los rastros registrados en las puntas experimentales puede verse en la tabla 7.3.

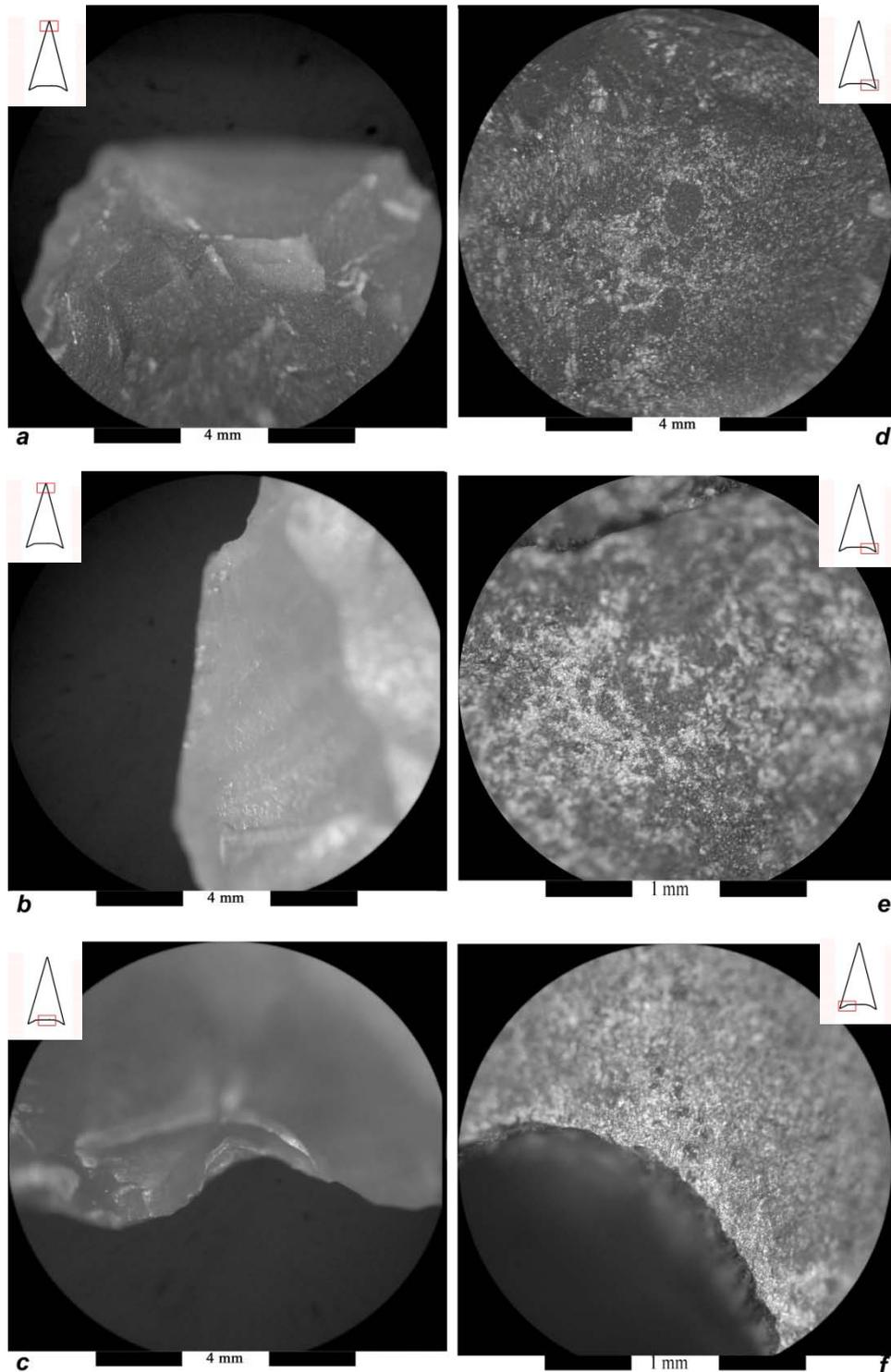


Figura 7.24. Rastros macroscópicos y microscópicos detectados en cabezales líticos experimentales. Macroscópicos: a) fractura longitudinal 50X, b) fractura lateral 50X, c) microlascado 50X. Microscópicos: d) bright spots 50X, e) Bright spots 200X, f) abrasión y bright spots de bajo desarrollo en la base de la punta experimental, presencia de estrías perpendiculares al eje de la base 200X.

nº Pieza	MACRO-MECÁNICO		MICRO						
	Rastros por Fatiga		Rastros por Abrasión			Enmangue			
	Macrofractura	Microlascados	Pulido	Estrías	Redondeamiento	BS	Pulido	Microlascados	Estrías
1	Lateral, escalonada	Impacto, media luna	A	Anchas, cortas, paralelas al filo (lateral D), Finas, cortas, perpendicular al eje (extremo distal)	A	Base, chato, perpendicular al eje, poco desarrollado.	A	Aleta, escasos, escalonados	Base, finas, largas, perpendicular a la base
2	Longitudinal	A	A	Anchas, profundas, cortas, perpendicular al eje (lateral)	Poco desarrollado	A	A	Base, escasos, media luna	Base, finas, largas, perpendicular a la base
6	Transversal	A	Irregular, chato, poco desarrollado	A	A	Base, chato, perpendicular al eje, desarrollado.	Base, chato, Homogéneo, desarrollado.	Base, aleta izquierda, abundantes, media luna	Base, anchas, cortas, profundas, paralelas a base
7	Longitudinal, transversal, escalonada	Impacto, macrolascado	Irregular, chato, poco desarrollado	A	A	Aletas, base, chato, sin orientación, desarrollado.	A	A	Base, finas, cortas, paralelas a la base

Tabla 7.3. Resultados del análisis microscópico de puntas experimentales. A: ausente, D: derecho, BS: bright spots (*Sensu Rots 2002*).

c) Replicación de artefactos guaraníes. El caso de los calibradores

Dado que esta tesis se ocupa de las estrategias tecnológicas de grupos cazadores-recolectores y grupos horticultores amazónicos conocidos históricamente como guaraníes, se realizó un programa experimental que tuvo como objetivo la replicación de determinados tipos de artefactos conocidos como calibradores. Éstos, están manufacturados generalmente en areniscas friables y poseen diversas hipótesis funcionales. A nivel mundial se ha propuesto que funcionaron para la producción de anzuelos de valva (Smith et al 2015), la manufactura de artefactos líticos y óseos, incluidos objetos ornamentales (Hamon 2016; Wright et al 2008), y como regularizadores de astiles de puntas de proyectil, la hipótesis más propuesta desde una perspectiva etnográfica (Adams 2002; Dunn 1931; Flenniken y Ozbun 1998 entre muchos otros). Ya en contextos guaraníes de Brasil, las hipótesis de uso son variadas: incluyen la producción de adornos corporales cilíndricos como tembetás de cuarzo o resina, de artefactos en hueso y/o madera, de cuentas de collar en rocas y valvas, e incluso de astiles de puntas de proyectil (Hoeltz 2005; Léry 1972 (1556-1558); Lima 2005; Lima e Souza 2005; Milheira e Alves 2009; Morales 2005; Prous 2011; Prous e Alonso 2010; Staden 1930 [1557]). Si bien parte de estos resultados fueron presentados en otro trabajo (Silvestre y Buc 2015), algunos datos permanecen inéditos. Para el programa experimental utilizamos la misma materia prima que aparece en los contextos arqueológicos guaraníes, arenisca con bajo grado de silicificación procedente de la Fm Ituzaingó recuperada en las playas del río Uruguay en el Parque Nacional El Palmar (ver Capítulo 6 Materiales y Métodos). En la tabla 7.4 se encuentra una síntesis de las materias primas empleadas, los materiales trabajados, y el tiempo de uso de la experiencia, así como también se registran las variables métricas de los artefactos y de las canaletas resultantes. Como se puede observar en la figura 7.25, el cristal de cuarzo fue utilizado para replicar un tembetá cilíndrico semejante a uno arqueológico recuperado en el sitio Corpus (Misiones, Argentina) (Silvestre 2014). La figura también permite ver que el cristal de cuarzo posee aristas (generalmente seis) las cuales aumentaron el tiempo de producción del artefacto, dado que implicó un largo período de tiempo de formatización (120 minutos), y aún así, solamente una de las aristas fue regularizada (figura 7.25 c y f). En general, todos los demás materiales trabajados implicaron mucho menos tiempo de trabajo, en comparación con la replicación del tembetá cilíndrico (tabla 7.4). Los astiles de madera fueron confeccionados en caña, y solamente llevaron 15 minutos para retirar las imperfecciones y nudos que ésta posee en estado natural (figura 7.25h y 7.25i). Por otro lado, las cuentas de collar tanto en valva como en lítico tardaron entre 10 y 15 minutos en ser regularizadas en promedio. Finalmente, de igual manera la regularización y producción de puntas óseas fue corto². Efectivamente, en tan solo 10 minutos fueron regularizadas y quedaron listas para su uso (tabla 7.4 y figura 7.25l y 7.25m).

² Es importante aclarar que los huesos estaban previamente fracturados en sentido longitudinal, y que en esta etapa de la experimentación sólo se regularizó la superficie del hueso.



Figura 7.25. Programa experimental. a) núcleo de arenisca silicificada friable utilizado como materia prima de los calibradores, b) núcleo lascado, c) cristales de cuarzo sin modificación, d) formatización de tembetá, e) canaleta producida por el cristal de cuarzo utilizado en la réplica del tembetá cilíndrico experimental, f) cristal de cuarzo modificado después de dos horas de uso, g) calibrador producto del uso en la formatización del tembetá de cuarzo, h) producción de astiles de puntas de proyectil a partir de madera de caña, i) calibrador producto del uso en madera, j) calibrador producto del uso en la producción de cuentas de collar en valva, k) calibrador producto del uso en la producción de cuentas de collar en lítico (crisocola), l) calibrador producto del uso en la formatización de puntas de hueso, m) calibrador producto del uso en la formatización de puntas de hueso.

Resultados del programa experimental

Los artefactos experimentales fueron analizados luego de la experimentación con los distintos dispositivos ópticos. La lupa binocular resultó en este caso, de mayor utilidad dado que la observación de las piezas fue dificultosa en el microscopio metalográfico. En efecto, la falta de profundidad de campo y los altos aumentos (mínimo de 50x), no permitían la observación de rastros que, en este caso, son visibles casi a ojo desnudo. En este caso la lupa binocular utilizada fue una Nikon SMZ 645, siendo los aumentos más utilizados entre 10 y 20x.

En ningún caso se registró pulido de las superficies de las canaletas, como ocurre en el caso de los filos de los artefactos líticos (por ej. Álvarez 2003; Keeley 1980; Mansur 1986; Silvestre 2010 entre muchos otros). El microrrastró más recurrentemente registrado fueron las estrías, seguido por los granos de arenisca achatados. La tabla 7.4 resume los datos básicos de los artefactos experimentales y sus variables métricas, así como los materiales trabajados y las variables métricas de cada una de las canaletas utilizadas.

Trabajo de cuarzo

La orientación de las estrías no es conclusiva. En algunos casos, se presentan estrías transversales al sentido del surco o canaleta, producto del movimiento rotatorio del cuarzo en la canaleta (figura 7.26a). En otros, aparecen estrías paralelas al sentido del surco, producto

del uso del cuarzo en movimiento paralelo a la dirección de la canaleta. Los granos de cuarzo aparecen muy modificados (figura 7.26c): se presentan achatados e integrados en la matriz de la arenisca, a diferencia de cómo aparecen en los sectores no modificados por el uso.

Madera

Los únicos rastros registrados en los artefactos utilizados sobre madera son estrías transversales al sentido del surco (figura 7.26d y 7.26e), con las paredes de la canaleta bien marcadas (figura 7.26f). Se diferencia del caso del cuarzo que presenta las paredes redondeadas (comparar figuras 7.26a y 7.26f).

Valva y Lítico

Luego del trabajo en valva, en los calibradores formó un surco angosto. En perfil se presenta con sección en V con pocos rastros o estrías. El fondo de la canaleta aparece lleno, con restos de material colmatando los espacios vacíos entre los granos de arenisca (figura 7.27g y 7.27h). Las estrías, cuando existen, son paralelas al sentido del surco o canaleta. De la misma manera, el surco dejado por el lítico presentan el mismo diseño de perfil en V, aunque más abierto. Las estrías son menos abundantes de que en el caso de la valva, tal vez por no generar tantos residuos como en el caso anterior. Se presentan generalmente en sentido transversal u oblicuo al sentido de la canaleta (figura 7.26j y 7.26k) En principio, los dos casos de replicación de “cuentas de collar” dejaron surcos mucho más angostos de que el cuarzo o la madera, lo cual está vinculado con la morfología de los materiales.

Finalmente, la pieza AREX09 (utilizada sobre roca; tabla 7.4) fue examinada en un SEM con el objeto de registrar que tipo de rastros podían ser observados con este dispositivo. Los resultados de esta exploración preliminar son alentadores, dado que se pueden observar con mayor detalle algunos tipos de rastros. En primer lugar, y de manera contraintuitiva³, no se observaron estrías claras en el fondo del surco (figura 7.27c, 7.27d y 7.27e). En cambio, si se observa el fondo del surco bien liso, con poca modificación en las paredes del surco. Asimismo, los extremos de las canaletas se ven menos modificados que la zona media del surco (figura 7.27a, 7.27b y 7.27c). Incluso en uno de sus extremos (figura 7.27a) la roca aparece sin modificaciones, con los granos de cuarzo bien definidos en algunos casos, y en otros las oquedades de la remoción de éstos granos (comparar figura 7.27a y 7.27d). Además, se observan residuos en un sector de la canaleta, probablemente de la materia prima utilizada (figura 7.27f). Finalmente, en el extremo de la canaleta se puede observar claramente la sección en V del surco.

Hueso

En el caso del hueso, aparece un surco franco, a ojo desnudo, con bordes bien marcados y perfil en U. sin embargo, al observarlo en la lupa binocular, los límites del surco, la zona del encuentro entre la pared de la canaleta y la superficie de apoyo, aparecen redondeadas, bien diferente respecto de la madera. En algunos casos, aparecen estrías aisladas paralelas al sentido del surco, poco pronunciadas (figura 7.26m, 7.26n y 7.26o).

³ Dado que el SEM tiene una mayor profundidad de campo pensamos que las estrías en el fondo del surco se verían más claras. Sin embargo, no se registraron estrías.



Figura 7.26. Base de datos experimental. Registro de datos en diversos materiales: a-c) cuarzo, d-f) caña, g-i) valva de *Diplodon* sp., j-l) lítico, m-o) hueso. Lupa binocular 10x.

							MEDIDAS						1*		2		3		4		5		6		7		
M	TU	MT	MP	Color	FB	%C	L	A	E	Eje	Pe	TP	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	
EX AR2	40	Cuarzo E1	AR	bg am	L	1	105,15	36,86	28,27	M	8,09	calibrador	13,26	2,52	8,53	2,39											
EX AR1	10	Hueso E 15-1	AR	bg am	FRG	3	108,33	91,15	80,04	M	42,92	calibrador	15,29	9,63	9,68	4,05	10,81	5,8									
EX AR9	10	Roca verde	AR	bg am	L	1	50,83	41	14,63	M	21,6	calibrador	6,67	2,43	6,65	3,27	6,51	3,11									
EX AR5	45	Cuarzo E1	AR	bg am	FRG	2	82,84	55,52	36,46	M	131,8	calibrador	9,46	3,75	6,94	2,27											
EX AR3	120	Cuarzo E3	AR	bg am	FRG	2	87,2	110,66	49,47	M	461	calibrador	7,77	2,05	13,22	2,85	11,46	2,79	12,1	3,3	15,85	6,73	11,93	2,3	9,24	1,58	
EX AR4	15	Madera	AR	bg am	FRG	2	110,29	76,66	24,02	M	157,3	calibrador	12,82	6,08													
EX AR8	10	Valva	AR	bg am	L	3	41,94	44,82	14,2	M	17,4	calibrador	6,17	2,32	4,7	2,33											
EX AR10	10	Hueso E15-2	AR	bg am	FRG	2	99,3	51,85	45,89	M	150,4	calibrador	7,2	6,84	5,59	4,42	4,5	4,56									

Tabla 7.4. Materias primas y materiales trabajados en la experimentación de calibradores. M: Muestra, TU: tiempo de uso, MT: material trabajado, MP: Materia prima, FB: Forma Base, %C: porcentaje de corteza, L: largo, A. Ancho, E: Espesor, del artefacto, Pe: peso, TP: tipo morfológico, A: ancho de canaleta, P: profundidad de canaleta. *los números significan la cantidad de canaletas que se realizaron en cada artefacto.

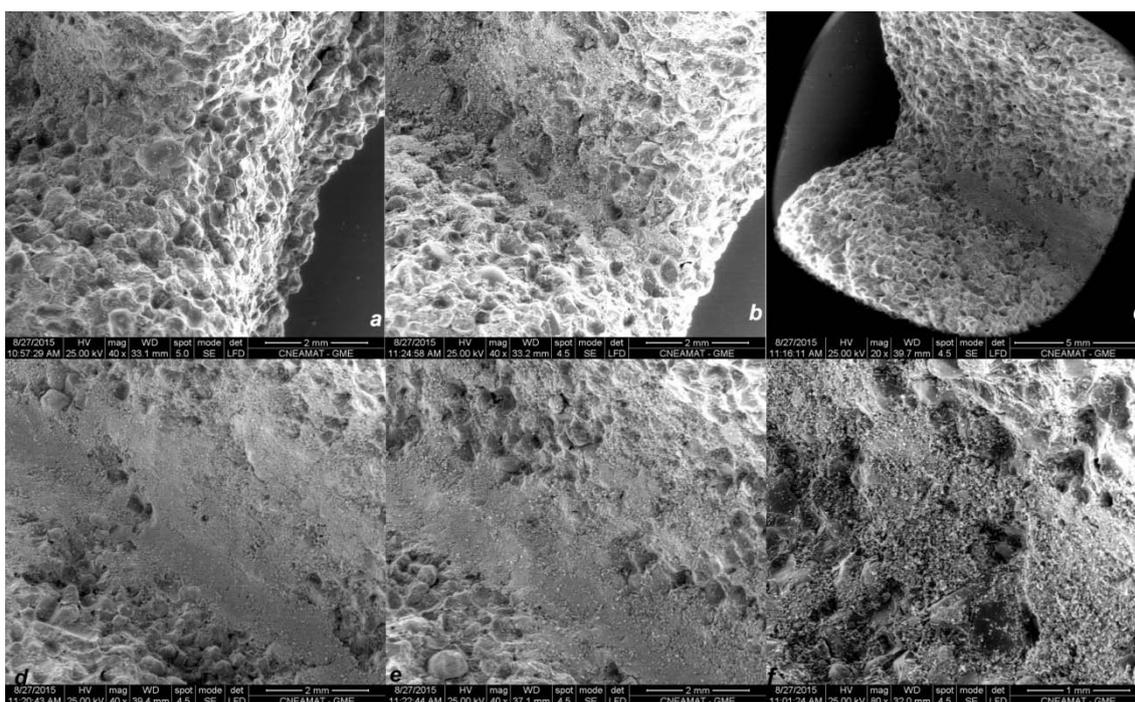


Figura 7.27. Calibrador experimental ARO9 utilizado para manufacturar cuenta lítica de crisocola visto al ESEM. a) extremo de uno de los surcos, superficie de la roca no modificada 40X, b) inicio de los rastros de uso en la canaleta donde se observa parte del fondo del surco modificado 40X, c) extremo opuesto de la canaleta donde se observa claramente el formato en V del surco, con el fondo liso y las paredes sin modificar 20X, d) zona media de la canaleta donde se observa claramente el fondo del surco liso 40X, e) fondo de la canaleta con el fondo liso 40X, f) residuos del material trabajado en el fondo del surco 80X.

Análisis de la Morfología de las Canaletas Experimentales

A partir de los resultados presentados, se expone un análisis más específico de la morfología de las canaletas ya que parecen el rasgo más variable que puede ofrecer una línea de evidencia más confiable para aproximarnos a la funcionalidad de los calibradores arqueológicos. Luego, las variables métricas de las canaletas fueron registradas y se realizaron análisis estadísticos sobre ellos. La hipótesis es que determinados materiales trabajados sobre los fragmentos de arenisca producirán diferentes tipos de canaletas de acuerdo a la morfología del material trabajado. De la muestra experimental, se registraron en total cinco tipos de morfología de canaletas: U abierto, U cerrado, U de fondo plano, V abierto, V cerrado.

El tipo U abierto (figura 7.28a y 7.28b) fue registrado en los calibradores utilizados para formatizar tembetás de cuarzo, los cuales estuvieron sujetos a esa actividad durante un tiempo prolongado (ver tabla 7.4). La canaleta comienza con formato en U, con paredes redondeadas. A medida que aumenta el uso del cuarzo en la formalización del tembetá, la canaleta comienza a abrirse (figura 7.28a), teniendo como resultado la morfología presentada en la figura 7.28b. Es importante resaltar que la abertura de la canaleta no fue buscada durante la experimentación sino que es el resultado del trabajo del cuarzo sobre la arenisca silicificada al trabajar la forma cilíndrica del tembetá.

El perfil en U cerrado (figura 7.28c, 7.28d y 7.28e) es producto de un material abrasivo de morfología redondeada que rápidamente desgasta la superficie de la arenisca silicificada, como en este caso sucedió con la caña. Las paredes y los bordes de las mismas presentan límites francos y sin redondeamiento. Dentro de este grupo, se registró un formato de canaleta con perfil en U de fondo plano (figura 7.28j). Estas son producto de la formatización de puntas óseas.

El tipo de canaleta con sección en V, abierto o cerrado, es producto de la formatización de artefactos más delgados, como las cuentas de collar, variando la amplitud del surco de acuerdo con la materia prima trabajada, es decir lítico o valva. En el caso del perfil en V cerrado (figura 7.28f, 7.28g, 7.28h) el ancho y la profundidad de las canaletas son muy diferentes de acuerdo a la materia prima trabajada. De hecho, la abertura de la canaleta es mucho más pronunciada en el caso del lítico de que en la valva (comparar figura 7.28g y 7.28i).

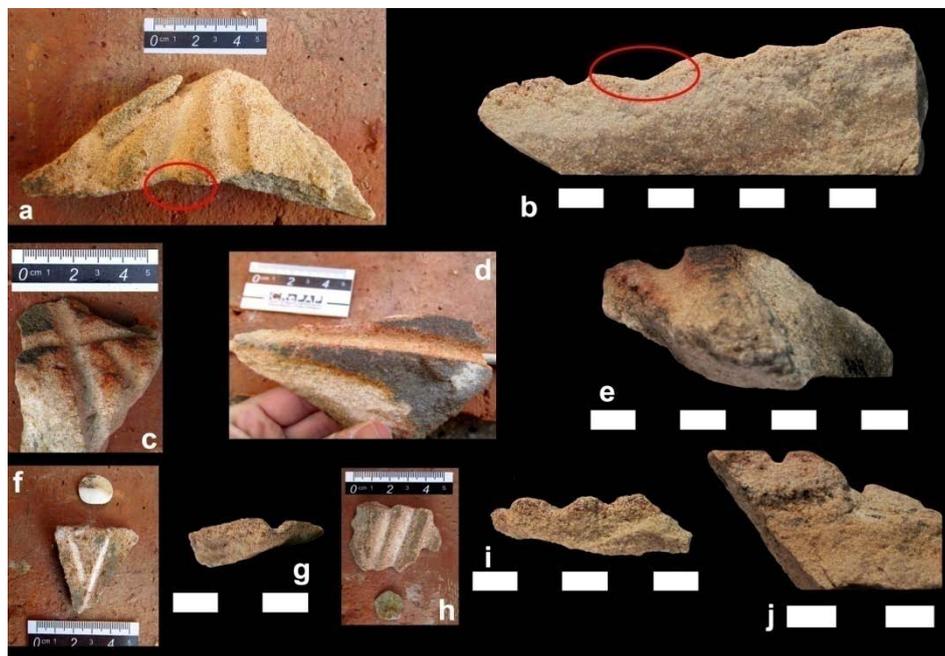


Figura 7.28. Perfil de canaletas de calibradores experimentales. a) y b): U abierto; c) d) y e) U cerrado; f) y g) V cerrado; h) e i) V abierto; j) U de fondo plano.

Análisis Estadístico de las Variables Métricas de las Canaletas

Finalmente realizamos una correlación entre las variables métricas de las canaletas (ancho y profundidad) y los patrones morfológicos reconocidos anteriormente. Se tomaron estos datos para cada surco identificado en cada artefacto, encontrándose en algunos hasta siete canaletas (ver tabla 7.4). Los resultados muestran que, si bien la muestra experimental es todavía pequeña, se puede ver una leve correspondencia entre el agrupamiento de los datos métricos y el tipo de surco identificado (figura 7.29). El perfil más representado es el de formato en U abierto. Sin embargo, cada perfil presenta un leve agrupamiento, con la excepción del perfil U de fondo plano, que parece tener una distribución más azarosa (figura 7.29).

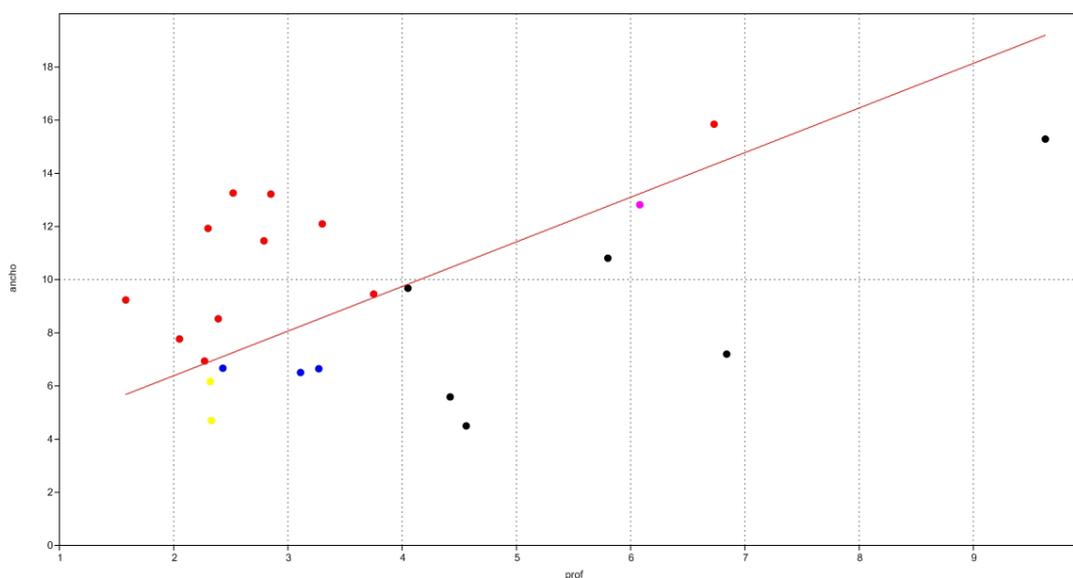


Figura 7.29. Correlación entre variables métricas experimentales (ancho y profundidad) y tipos morfológicos identificados en las canaletas. Rojo: U abierto; negro: U de fondo plano; azul: V abierto; rosa: U cerrado; amarillo: V cerrado. La distribución de los perfiles en U de fondo plano parece ser más azarosa que el resto.

Síntesis de la Experimentación con Calibradores

Producto del programa experimental podemos concluir que morfológicamente parece existir una correspondencia entre los perfiles de las canaletas y la formatización de determinados artefactos. El perfil en U abierto, se corresponde con la formatización de tembetás cilíndricos de cuarzo. Sin embargo, de acuerdo a los datos publicados por otros autores, en esta experimentación no incluimos otras materias primas como resina u otros minerales como la amazonita, presente en forma de tembetás cilíndricos en sitios arqueológicos brasileños (Prous y Alonso 2010). Por lo cual, no conocemos que patrón morfológico pueden dejar estas materias primas. El perfil en V cerrado fue vinculado experimentalmente a la formatización de cuentas en valvas, y el perfil en V abierto a la manufactura de cuentas líticas. La diferencia en el perfil de los surcos es marcadamente distinta por lo menos en estas materias primas trabajadas.

En cuanto a los rastros microscópicos, si bien contamos solamente con una pieza vista en el SEM, la mayor profundidad de campo lograda con este dispositivo, permitió ver residuos dentro de las canaletas y observar más claramente los rastros en el fondo de la canaleta. Asimismo, al contrario de lo esperado el trabajo del cuarzo (perfil en U abierto) no parece producir microrrastros significativos, más allá del redondeamiento de la superficie y los granos que conforman la arenisca silicificada, con un tiempo de uso máximo de 120 minutos. En el caso de la madera de caña (perfil en U cerrado), con sólo 10 minutos de uso apenas modificó la superficie de los surcos. Se relevaron únicamente algunas estrías transversales. Los casos experimentales más claros son los perfiles en V cerrado y abierto que se diferencian claramente entre sí. Por último, los datos estadísticos parecen agrupar los tipos morfológicos

de las canaletas con las variables métricas. La comparación de estos resultados con el análisis de los casos arqueológicos permitirá evaluar el alcance de esta experimentación (Capítulo 8 Resultados de la Muestra Arqueológica).

4) Aspectos Tafonómicos.

a) Simulación de alteraciones post-depositacionales

Del proceso de talla que se realizó para la experimentación, se separaron dos subconjuntos de lascas sin uso para replicar procesos postdepositacionales. El primer subconjunto (n=8) fue sometido a diversos episodios de pisoteo (*trampling*) de diferente intensidad. Esta operación fue efectuada sobre un suelo actual del área de estudio. El segundo conjunto (n=8) fue colocado en un medio líquido, en el cual, mediante agitación manual, se produjeron encuentros azarosos entre las lascas, produciéndose choques frecuentes entre los artefactos. Ambas experiencias estuvieron orientadas a replicar condiciones de enterramiento vinculadas con la dinámica tafonómica de los sitios del HPI, pero con el objetivo de reconocer patrones tafonómicos microscópicos.

b) Resultados

Ambas experiencias produjeron abundantes microlascados en los filos de los artefactos. Estos no presentan un patrón claro, sino que se presentan de manera discontinua sobre los filos, y son altamente variables en su morfología y distribución. Sin embargo, pensando en tiempos arqueológicos, su distribución y frecuencia podría cambiar y presentarse más continua y regular.

En la muestra que fue sometida a agitación manual en un medio líquido, se puede apreciar en algunos casos puntos brillantes a nivel microscópico, probablemente resultado del choque entre las lascas.

Por último, las estrías observadas en el microscopio metalográfico, son abundantes en el conjunto sometido a pisoteo, pero éstas no presentan una distribución organizada, sino que se encuentran dispersas de manera azarosa, tanto en los filos como en el cuerpo de los artefactos. Los efectos de las características de los suelos, y su Ph, solo podrán ser evaluados en los artefactos arqueológicos, si se presentan en la forma de alteraciones de coloración, formación de pátinas o suavizamiento de aristas en sus caras (Levi-Sala 1986, 1988).

5) Síntesis del programa experimental

Como ha sido resaltado por otros autores (Vaughan 1985; Grace *et al.* 1988; Mansur 1999) los resultados de este análisis experimental destacan la importancia de desarrollar un análisis integral que tome en cuenta el uso de distintos dispositivos, dado que cada uno de ellos permite distinguir diferentes fenómenos microscópicos. En este sentido, los bajos aumentos permiten diferenciar tipos de microlascados y ubicar posibles puntos de la microtopografía de los filos donde se localicen los micropulidos. Sin embargo, los microlascados por si solos, no son diagnósticos ni del material trabajado, ni de la acción desarrollada. De hecho, existe una gran variabilidad en la razón de su presencia. En este sentido, más que el tipo de material trabajado o la acción ejercida, existen otras variables que influyen su presencia y morfología

entre las que destacan el ángulo del filo, la presión ejercida y la cara de contacto en el momento de su utilización (Vaughan 1985). Sin embargo, los bajos aumentos, resultaron útiles en el análisis de determinados tipos de patrones de rastros, como en el caso de las macrofracturas de las puntas líticas y en los calibradores experimentales.

Por otro lado, las estrías al igual que el redondeamiento del filo son importantes ya que dan cuenta de manera comprobada experimentalmente, de la cinemática en la cual estuvo involucrado el artefacto. Asimismo, el redondeamiento del filo da cuenta de la dureza relativa del material trabajado. Estos rasgos pueden ser diferenciados tanto en el microscopio metalográfico como en el ESEM. Sin embargo, éste último proporciona una profundidad de campo superior al microscopio metalográfico, lo cual permite caracterizar acabadamente los rasgos descriptos. Esto es válido para todos los ejemplos analizados, incluso para las valvas utilizadas para corte y raspado de hueso y para los calibradores, que en muchos casos son el único rastro claro de uso.

Por último, los micropulidos son los únicos microrrastros que poseen rasgos particulares que son diagnósticos del material trabajado por el artefacto. En este sentido, fueron identificados rasgos superficiales que pueden ser directamente vinculados con determinados materiales: el resquebrajamiento de la superficie de la roca es típica del trabajo de materiales óseos; los micropulidos de valva son similares al de hueso, aunque presenta un aspecto vidrioso; el trabajo de pieles desarrolla pequeños hoyos y ondulaciones sobre la superficie de la roca; el procesamiento de materiales blandos como la desarticulación o el corte de carne le brinda un aspecto grasoso o lustroso al micropulido; el micropulido de vegetales no leñosos es altamente diagnóstico, produciendo en artefactos con grandes cantidades de tiempo de trabajo el típico “sickle gloss” de aspecto colmatado (Keeley 1980; Anderson Gerfaud 1981; Vaughan 1985; Mansur 1986). Todos estos rasgos permiten acercarse de manera fehaciente a los materiales y acciones desarrolladas por los artefactos, y consecuentemente las actividades de subsistencia en los cuales estuvieron involucrados.

Sin embargo, si bien un pulido bien desarrollado presenta rasgos diagnósticos, no siempre resulta sencillo poder diferenciarlos. En este sentido, varios autores resaltan que existe una superposición entre diferentes tipos de micropulidos que pueden llevar a la ambigüedad (Keeley 1980; Vaughan 1985). Asimismo, es importante destacar la importancia del reconocimiento de los rastros producidos por los procesos post-depositacionales, y en qué medida éstos afectan la identificación de los microrrastros funcionales. En última instancia, el objetivo principal del análisis del conjunto experimental, es tener una muestra comparativa de referencia con la cual analizar el conjunto arqueológico.

II. Caracterización de Materias Primas Mediante Muestras Geológicas

1) Cortes delgados

i. en calizas silicificadas

Como dijimos en el capítulo 3 (Contexto Ambiental) y en el capítulo 6 (Materiales y Métodos) las muestras geológicas de calizas silicificadas provienen de tres puntos diferentes. Dos muestras provienen del Depto de Flores (ROU, en adelante FLROU), una de Concepción del

Uruguay (en adelante COUR) de una barra fluvial del río Uruguay, las restantes fueron tomadas de la Fm Puerto Yerúá, a la altura del Parque Nacional El Palmar (PNEP) (figura 7.30). El objetivo de esta prospección, fue recolectar y extraer muestras de afloramientos primarios para la caracterización de estas rocas de la margen derecha del río Uruguay. Como ya planteamos en el mismo capítulo, esta Fm en realidad es correspondiente con la Fm Mercedes o las genéricamente conocidas como “calizas del Queguay” que afloran muy cerca del río homónimo en Uruguay, de edad por lo menos Paleoceno (Martínez et al 2015). Esto significa que su origen geológico es el mismo, que luego fue disectado por el paso del río Uruguay, cuyo recorrido actual es al menos Post-Mioceno (Martínez *et al.* 1996, 2015; Veroslavsky y Martínez 1996) y Veroslavsky *et al.* (1997a, 1997b) interpretaron el origen de las calizas como calcretas de aguas subterráneas y calcretas pedogénicas en algunas áreas, resultando en este último caso en perfiles completos de calcretización. Por lo cual, el objetivo fue poder primero caracterizar los silcretos, y luego discutir si existen similitudes o diferencias entre las silcretos que afloran de una margen y la otra de dicho río. La caracterización se realizó en dos fases, una primera aproximación a través de cortes petrográficos, y otra a través de análisis de componentes minoritarios por ablación laser (ver *infra* apartado Análisis Químicos). En Loponte et al (2011) se definieron distintas fases petrográficas a través del análisis de las diferentes muestras geológicas (ver Capítulo 6 tabla 6.2).



Figura 7.30. Ubicación de la procedencia de las muestras geológicas. Las muestras analizadas provienen del Parque Nacional El Palmar (PNEP), Concepción del Uruguay (COUR) y la zona del Aº Sauce Chico en el Depto. De Flores, Uruguay (FLROU). En el mapa se marcan la zona del río Queguay, de donde provienen las “calizas del Queguay” y los sitios arqueológicos analizados en esta tesis. Los colores rojos indican sitios cazadores-recolectores, los colores azules, indican sitios horticultores de tradición Tupiguraní.

En el análisis realizado se discriminaron por grupos las muestras, separando las geológicas de las arqueológicas, y dentro de estas últimas las provenientes de las praderas de Entre Ríos de aquellas provenientes de los Bajíos Ribereños Meridionales (ver Capítulo 7 Resultados del Análisis de la Muestra Arqueológica, cf. Loponte et al 2011).

Todas las rocas analizadas tienen varios eventos de cementación superpuestos, en consecuencia poseen una amplia variedad de texturas petrográficas. No vamos a describir cada facie petrográfica dado que esa información ya se encuentra publicada en otro lugar (cf. Loponte et al 2011). Lo que nos interesa destacar aquí son algunos puntos relevantes:

Dentro de las muestras geológicas se reconocieron 8 facies petrográficas provenientes del PNEP, (una de ellas corresponde a una muestra de roca de caja), una para las dos muestras de FLROU y una más para la muestra de COUR, por lo que en total se reconocieron 10 facies petrográficas.

A nivel macroscópico, estas rocas presentan texturas brechosas donde se distinguen por lo menos cuatro composiciones con diferentes propiedades:

- a) sílice de colores grises translúcida (5YR 7/1);
- b) sílice blanca opaca homogénea;
- c) sílice gris translúcida con tintes rosados (10R 8/2, 2.5YR 8/2) a castaño rojizo claro (2.5 YR 7/3) las cuales poseen brillo vítreo a sedoso, fractura concooidal y lisa;
- d) areniscas silíceas de color rojo y rojo fuerte (2.5YR4/2: muestra EPBS1, EPBS8) que se componen de partículas de cuarzo milimétricas (<1 mm) cementadas por sílice, presentan brillo vítreo, fractura concooidal superficie algo áspera y no son translúcidas, mientras que la roca de caja presenta fractura irregular, dureza 5, sin brillo. Además, en lupa de mano es común observar pequeños clastos de cuarzo de hasta 2 mm de diámetro.

PROCEDENCIA	PNEP											COUR	FLROU	
MUESTRA	EPBS2	EPBS3	EPBS4	EPBS5	EPBS7	EPBS10	EPBN4	EPBN5	EPBN6	EPBN7	EPBNar	CU1	1	2
COLOR	Rojo 10R5/6	Gris 10YR6/1	Blanca	Gris 10YR6/1	Gris con tintes rosas	Gris con tintes rosas	Rojo con blanco	Gris con tintes rosas	Gris con tintes rosas	Gris rojiza 10R6/1	Blanco Terroso	Rojiza rosa	Roja con Blanco	Roja con Blanco
FACIE PETROGRAFICA DOMINANTE	FP1**	FP1		FP1	FP1		FP1*	FP1	FP1	FP1	FP1*			
			FP2		FP2	FP2		FP2						
	FP7	FP6				FP4	FP3							
			FP5					FP5	FP5					
					FP8*			FP8*			FP8	FP11	FP9	FP9

Tabla. 7.5. Facies petrográficas identificadas en las muestras geológicas de caliza silicificada provenientes de los afloramientos marcados en la figura 7.30 (Tomado y modificado de Loponte et al 2011).

En términos petrográficos, las muestras de silcretos procedentes del PNEP se agrupan en siete facies petrográficas. Algunas muestras presentan más de una facie petrográfica, siendo a veces

una dominante y las otras subordinadas. Como se desprende de la tabla 7.5, la facie petrográfica (FP) que se presenta en casi todos los casos, (excepto dos) es la FP1, seguida por la FP2. Éstas se encuentran formadas por sílice en agregados finos a medianos, con algo de micrita (calcáreo) o arcilla dispersa. Es importante resaltar que, la sílice comúnmente se hospeda en limolitas calcáreas (calcretes) definida por la FP6. En otro trabajo, se ha definido a una de estas muestras como “fangolita silicificada” de acuerdo al tamaño del grano y el tipo de sedimento que se encuentra en la muestra sin hacer referencia a su cemento (Bonomo y Blasi 2011: 29). Sin embargo, una caliza cuyo sedimento es pelítico sería un mudstone silicificado (Martínez com. Pers. 2014). Por lo cual, y en vistas de evitar complicaciones en la nomenclatura, nosotros retomamos lo planteado por varios autores (Loponte et al 2011; Martínez et al 2015; Goudie 1983; Summerfield 1983a; 1983b), y las clasificamos como *silcretas*, debido a que corresponde a una roca resultante de un proceso de enriquecimiento de sílice por aguas freáticas y bajo condiciones atmosféricas que ocurrieron luego de la depositación del sedimento (Martínez et al 2015).

Como dijimos previamente, no describiremos cada facie petrográfica, sino las que son de interés en esta tesis que son las más representadas, y las que son de interés para discutir los resultados arqueológicos (Capítulo 8 Resultados Arqueológicos).

La **FP1**, está formada principalmente por sílice agregados irregulares y finos con extinción ondulosa y formas fibrosas en forma de abanico (¿calcedonia?). En nicoles cruzados tiene colores de interferencia gris de primer orden. Sin nicoles son transparentes. La sílice ocupa el 100%, los agregados fibrosos se distribuyen en forma homogénea o heterogénea según el tamaño de los agregados silíceos, que ronda entre 0.1 mm a 0.6 mm. En menor proporción (<10%) hay microdrusas (1-1.2 mm) rellenas de megacuarzo. Este último conformado por cristales ehuedrales de cuarzo mayor a 0.02 mm (Folk y Pittman 1971). Esta facies se clasifica como silcretas masivos. En la tabla 7.5 se puede apreciar que aparece en 9 de las 11 muestras analizadas del PNEP (figura 7.31).

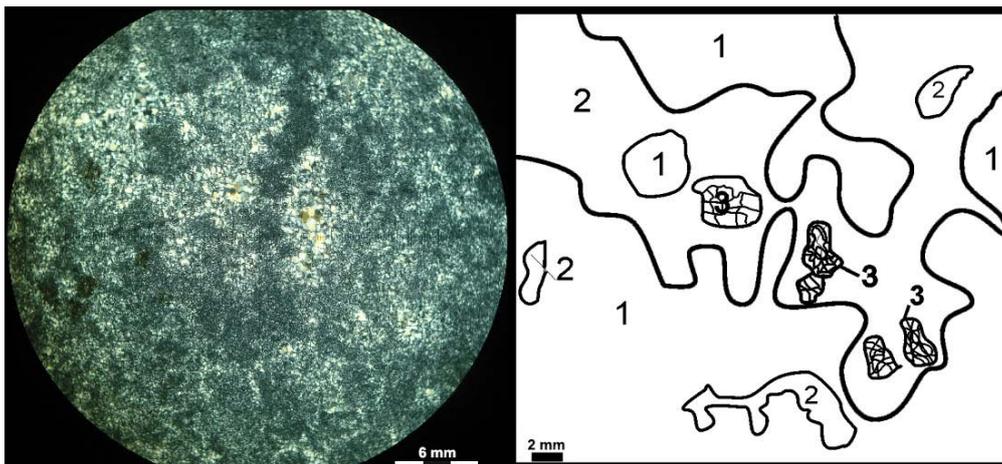


Figura 7.31. FP1: con sílice en agregados finos (1) y medios (2) de color gris de primer orden. Megacuarzo con colores amarillos claros de primer orden en microdrusas. Esta facie es la más representada en las muestras geológicas del PNEP (Tomado y modificado de Loponte et al 2011).

La **FP2** es similar a la FP1, pero con escasa cantidad de arcilla y calcáreo (< 10%, de tipo micrita) que se dispone en forma dispersa o en zonas. También, como en el caso anterior, son silcretas

masivos. Es la segunda en importancia luego de la FP1, reconocidas en las muestras del PNEP (tabla 7.5).

La **FP8**, constituye la roca de caja, que corresponde a cristales de calcita con clastos de cuarzo. El cemento calcáreo ocupa el 80%, tiene colores rosados (sin nicoles) y tiene tamaños de 0.1 a 0.3 mm. El componente detrítico (20%) está integrado predominantemente por clastos subesféricos y subredondeados de 1 a 5 mm de cuarzo (90%), sílice amorfa (5%) y cuarzo policristalino (5%). Esta facies correspondería a una caliza masiva (corte EPBNrc).

Las demás muestras extraídas del PNEP, contienen variaciones de textura, composición y granulometría de sus componentes, en algunos casos forman microbrechas con clastos de cuarzo recubiertos de sílice, donde la FP1, por lo general las recubre.

La **FP9**, está formada por las dos muestras provenientes del Depto. De FLROU. Está compuesta por microsílíce de color negro (nicoles) con restos de conchas de gasterópodos que fueron reemplazadas con calcedonia fibrosa en agregados finos. Hay microdrusas con calcedonia y ópalo en la zona periférica y megacuarzo en la parte más interna. Corresponden a calizas silicificadas o silcretizadas (ver figura 7.32, 7.33 y 7.34).

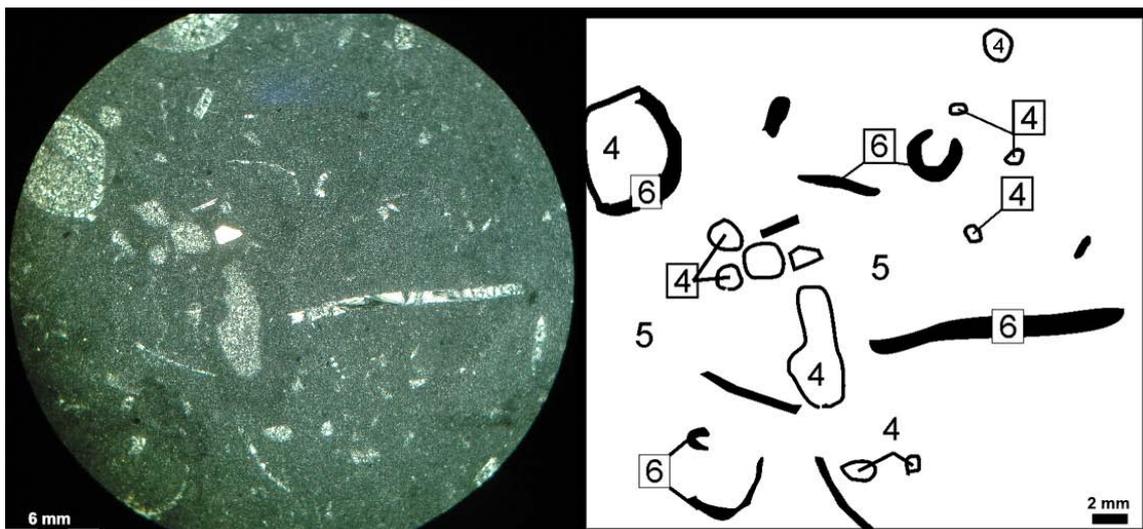


Figura 7.32. FP9: FLROU con (4) sílice en agregados medios en microdrusas o concreciones, (5) micro sílice de color negro (nicoles) y restos de bivalvos y cámaras de gasterópodos (6, en color negro) (Tomado y modificado de Loponte et al 2011).

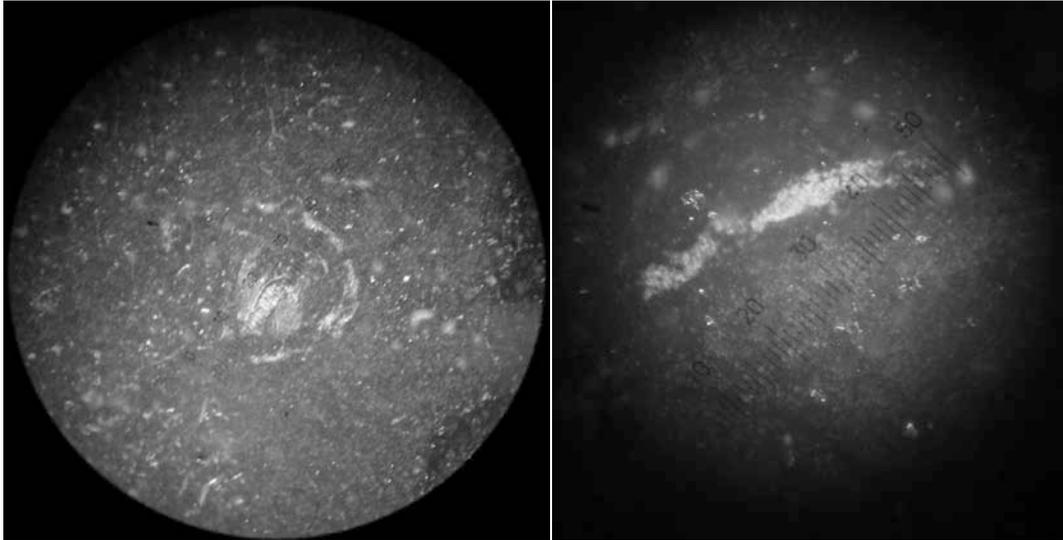


Figura 7.33. Microfotografía de la muestra N° 1, FLROU. A la izquierda se puede apreciar el detalle de la cámara de gasterópodos y restos de bivalvos.

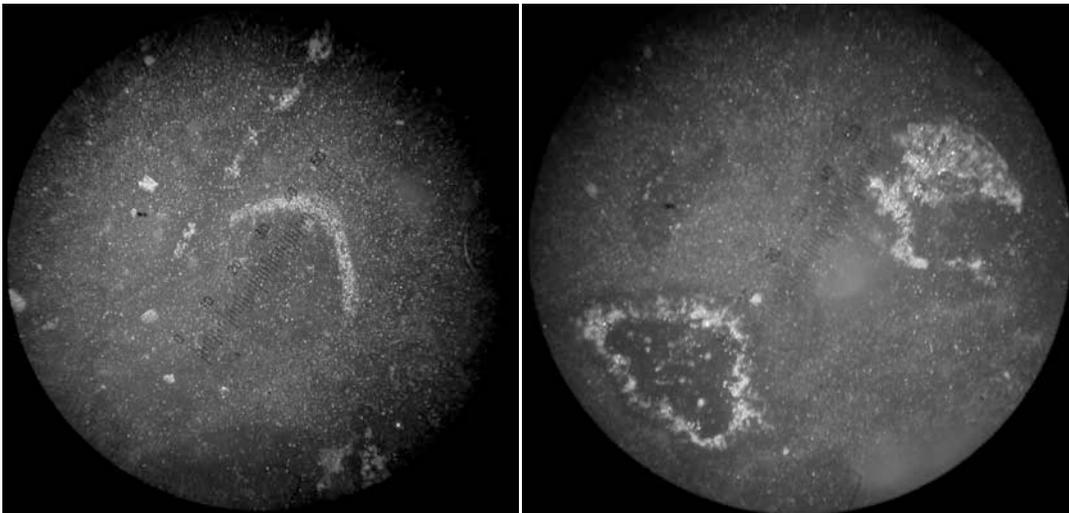


Figura 7.34. Microfotografía de la muestra N° 2, FLROU, detalles. A la izquierda, restos de bivalvos, a la derecha, microdrusas de cuarzo y sílice.

La **FP11**, está formada por la muestra proveniente de COUR. Es una masa homogénea de micro sílice (<0.01 mm) de color negro (nicoles), con microdrusas de formas regulares (1-2.5 mm) o irregulares que se encuentran rellena de calcedonia fibrosa, arcilla castaña oscura a negra (sin nicoles) y megacuarzo en la parte central. El carbonato está disperso, es escaso (<5%), o se aloja en poros (micrítico y esparítico, 20%). No hay restos de organismos.

Resultados

Como resultado del análisis de las muestras geológicas podemos concluir que las muestras del PNEP son todas muy similares entre sí, es decir, representan variantes de la FP1, conformadas todas por agregados finos de sílices de extinción ondulosa, de color gris (con nicoles) y de formas fibrosas, diferenciándose por la cantidad de arcilla, sílice, calcáreo y del tipo de texturas (más porosas, brechosas). La silcretización, proceso por el cual las calizas se

cementaron, afecta e invade los carbonatos y calcretes. Si bien no se han analizado aún todas las muestras, tanto en las del PNEP como en las de COUR, no se han reconocido restos de exoesqueletos o de microorganismos. Sin embargo, esta última muestra, como dijimos, fue recuperada en una barra fluvial del río Uruguay, el cual constituye un depósito secundario de esta materia prima, por lo que no queda claro cuál es su procedencia. En este sentido, los ríos Queguay y Negro, representan un gran agente transportador de rodados secundarios provenientes de otras zonas de Uruguay río arriba (Martínez *et al.* 1996; Veroslavsky y Martínez 1996; Veroslavsky *et al.* 1997a, 1997b). Además, como postulan Martínez *et al.* (2015; ver también Martínez *et al.* 1997), los fósiles se encuentran exclusivamente en los paleosuelos calcáreos que se habrían desarrollado hacia el tope de las calcretas de aguas subterráneas. Es decir que los restos de microfósiles son únicamente encontrados en los niveles más superiores de los calcretes de Queguay (Martínez *et al.* 2015). Sin embargo, esto no indica que en muestras y análisis futuros, no se encuentren estos restos en los niveles superiores de la Fm Puerto Yeruá. Solo que su presencia no puede ser utilizada como indicador de proveniencia u origen (para mayores discusiones sobre el tema ver Martínez *et al.* 2015; Loponte *et al.* 2011). Finalmente, las muestras provenientes de FLROU, presentan al microscopio, restos de microorganismos en sus cortes.

Sin duda, un muestreo mayor, tanto de los silcretos provenientes de la margen derecha del río Uruguay, como de los del río Queguay (primarios y secundarios), ayudará a esclarecer esta problemática ya que como puede observarse en la figura 7.30 las distancias entre ambos afloramientos son muy cortas. Otro problema representa la nomenclatura: si llamamos “calizas del Queguay” a todos los niveles silcretizados de calcretes aflorando asociados a la Fm Mercedes y Guichón, e incluso según algunos autores a niveles cretácicos (Alonso Zarza *et al.* 2011), o solamente a aquellas representadas en la zona del río Queguay. Martínez y otros (2015) proponen que los silcretos que afloran en diversas partes de Uruguay son producto de un evento único, de un proceso de calcretización que ocurrió sobre todas las rocas disponibles en un determinado tiempo. Las calcretas y silcretas tienen diferentes modos de expresión según la intensidad del proceso respectivo, es decir, algunos rasgos estructurales como lineamientos y fallas presentes en la Cuenca Norte y Cuenca Santa Lucía habrían contribuido en el proceso de formación de las calcretas, controlando y favoreciendo la circulación de las aguas subterráneas, la elevación del nivel freático y la consiguiente acumulación de carbonatos a través del tiempo y de los distintos procesos de evaporación y evapotranspiración (Martínez *et al.* 2015).

ii. Cortes delgados en cuarcitas

Las ortocuarcitas provenientes del GSB presentan a ojo desnudo diferentes coloraciones, siendo su rasgo más característico su brillo, tenacidad y dureza. Las areniscas cuarcíticas recuperadas de afloramientos de la Fm Ituzaingó, son más opacas, presentan variedades de coloraciones que abarcan desde el ocre, rojizo al marrón, y son más friables, dependiendo de su grado de silicificación (Torra 1997, 1998). En relación con el origen, aquellas provenientes del GSB son caracterizadas como *ortocuarcitas* (Bayón *et al.* 1999, entre otros) ya que su origen es metamórfico, mientras que las cuarcitas provenientes de la Fm Ituzaingó se clasifican como *areniscas cuarcíticas* (Torra 1997, 1998; Herbst 2000) debido a que son rocas sedimentarias.

En primer lugar, como ya fue descrito por Loponte (2008), los cortes de GSB (figura 7.38) son completamente diferentes de las muestras provenientes de la Fm Ituzaingó (figuras 7.36 y 7.37). En efecto, la muestra proveniente de GSB, es una roca muy homogénea y compacta, con fractura concoidea. Al microscopio presenta textura granoblástica, formada por cristales de cuarzo con contactos saturados. El cuarzo es monocristalino, con extinción ondulante y es el único componente de la roca. Se observan algunos individuos con crecimiento secundario con continuidad óptica. Estas muestras fueron comparadas en Loponte (2008) con cortes realizados en muestras arqueológicas, que presentaban las mismas características. Por otro lado, la muestra proveniente de Fm Ituzaingó es diferente (figuras 7.36 y 7.37). Se trata de una arenita, el tamaño del grano varía de arena gruesa a media. Es una roca bien consolidada, homogénea y con fractura irregular. Microscópicamente, presenta una textura clástica flotante. Algunos clastos poseen contactos tangenciales. El material ligante es un cemento silíceo amorfo, de textura coloforme, con crecimiento en capas. Son comunes las impregnaciones de óxidos de hierro que le dan una coloración rojiza. El componente mayoritario es el cuarzo con bordes subredondeados a redondeados. La extinción es relámpago y en algunos casos ondulante. Son comunes las inclusiones puntiformes y de láminas de biotita y muscovita. Los fragmentos líticos son subredondeados a subangulosos. Su composición es predominantemente silícea. Hay clastos de cuarzo policristalino, clastos de chert, de calcedonia radial y clastos de sedimentitas totalmente alterados (Cagnoni 2002).

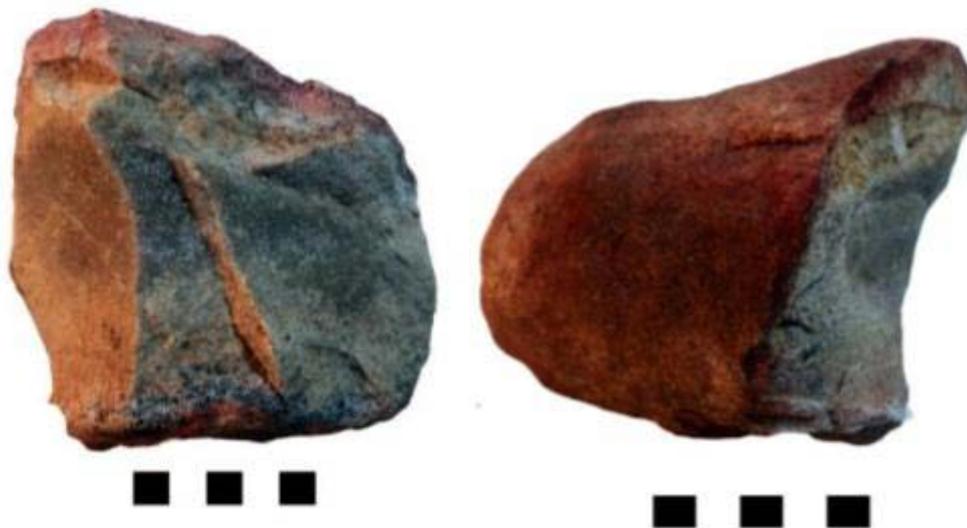


Figura 7.35. Núcleo de arenisca silicificada, de donde se obtuvieron las muestras para los cortes delgados. Nótese los diferentes grados de silicificación a medida que se observa desde la corteza hacia el centro del núcleo.

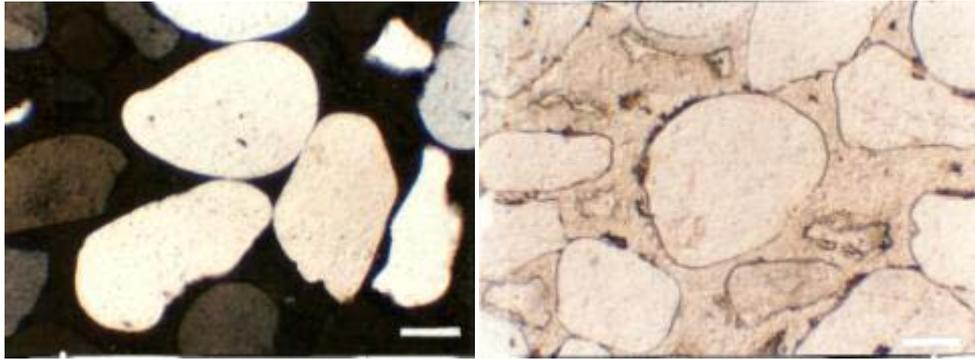


Figura 7.36. Corte delgado de Fm Ituzaingó. Con y sin nicoles cruzados.

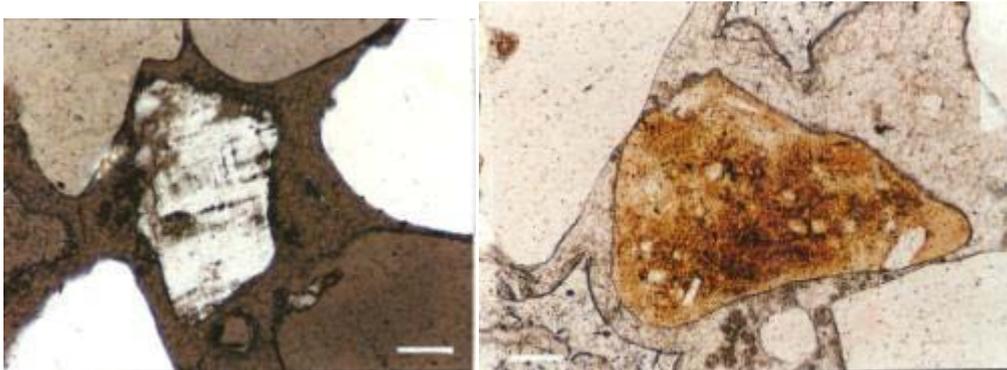


Figura 7.37. Detalle de corte delgado de Fm Ituzaingó. Con y sin nicoles cruzados. Pueden apreciarse los granos flotando en la matriz con bordes redondeados.

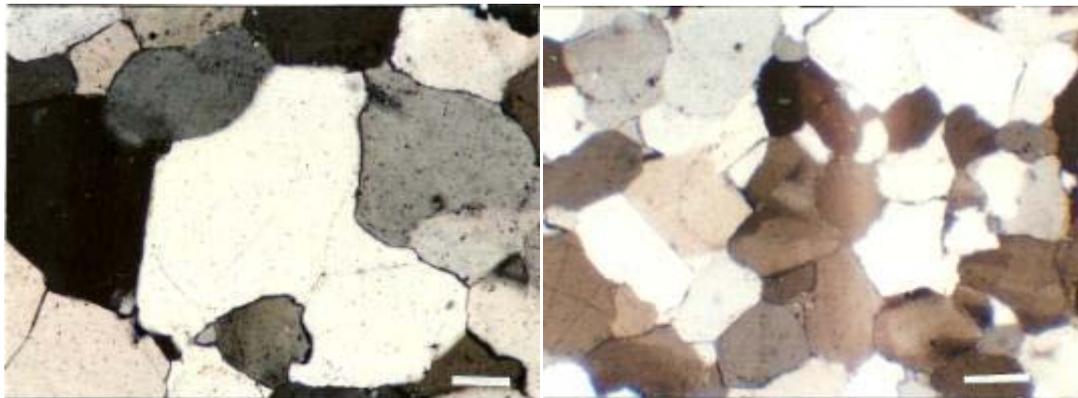


Figura 7.38. Corte delgado de Fm Sierras Bayas. Pueden apreciarse los contactos saturados, y crecimiento secundario de los granos de cuarzo.

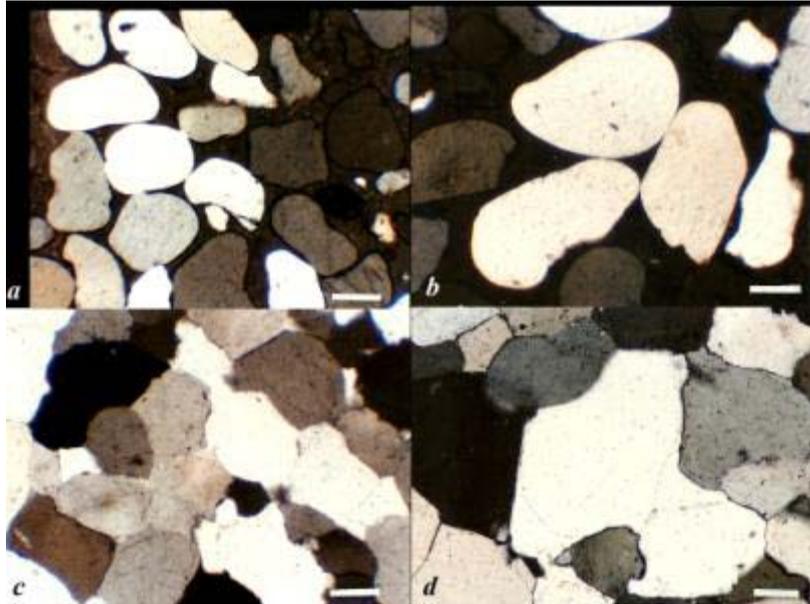


Figura 7.39. Comparación de cortes delgados de areniscas cuarcíticas provenientes de Fm Ituzaingó (a y b) y ortocuarcitas provenientes del Grupo Sierras Bayas (c y d).

Resultados

Son claras las diferencias entre ambos tipos de rocas. Los cortes realizados sobre las rocas de la Fm Ituzaingó son arenitas silicificadas, que se presentan con diferentes grados de silicificación de muy friables a muy tenaces, dependiendo del cemento que contenga los granos de cuarzo que la conforman. Es una roca sedimentaria, lo que se percibe a través de los granos redondeados a subredondeados de cuarzo (ver también figura 7.27a). En cambio, las rocas provenientes del GSB, son diferentes. Se trata de una roca sedimentaria sujeta a un grado muy bajo de metamorfismo (Bayón et al 1999). Es una roca muy homogénea y compacta con fractura concoidal, con granos de cuarzo con crecimiento secundario, contacto saturados y continuidad óptica.

2) Resultados de los análisis Químicos

i. Difracción por Fluorescencia de Rayos X en ortocuarcitas

La difracción por Fluorescencia de rayos X fue realizada a modo evaluativo sobre algunas muestras tanto geológicas como arqueológicas de lo que macroscópicamente identificamos como ortocuarcitas. Estos datos ya fueron presentados en otra publicación (Loponte 2008) y los utilizaremos aquí para reforzar algunas ideas.

En este caso y dado que se trató de un estudio preliminar, se presentan en conjunto los resultados de muestras geológicas y arqueológicas, para luego discutirlos en los capítulos siguientes (Capítulo 8 y 9). La tabla 7.6 muestra los resultados semicuantitativos ($\pm 15\%$) sobre los elementos traza solicitados.

Los resultados de estos análisis, si bien son de una muestra pequeña, demuestran similitudes composicionales. En efecto, a pesar de que no son suficientes para realizar una vinculación directa de las muestras arqueológicas con las muestras geológicas del GSB, permite sostener

en primera instancia que son semejantes composicionalmente entre sí. Volveremos a la discusión de estos datos en el capítulo 9.

AFRX	Muestra	Color	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Y (ppm)	Zr (ppm)	Th (ppm)	(Fe2O2)T(%)	MnO (%)
1909	A-177	Blanca	<1	23	5	10	7	0,02	0,001
1910	A-179	Marrón	<2	10	<2	75	14	0,30	0,002
1951	GSB-1	Blanca	2	2	<2	7	ND	0,02	ND
1952	GSB-2	Blanca	<2	5	<2	13	ND	0,06	0,001

Tabla 7. 6. Difracción por Fluorescencia de Rayos X de ortocuarzitas. GSB1 y GSB2 muestras geológicas. A177 y A179 muestras arqueológicas (tomado y modificado de Loponte 2008).

ii. Análisis de Componentes Minoritarios por Ablación Láser

Sobre Calizas silicificadas

Estos análisis se realizaron únicamente sobre calizas silicificadas, con el objeto de, como dijimos previamente, caracterizar estas rocas y poder discernir si existen diferencias cuantitativas entre las muestras provenientes de una margen y la otra del río Uruguay. Estos resultados formaron parte de un programa de investigación (ver Loponte et al 2011), y al igual que los cortes delgados, los utilizamos como una vía más para discutir cuestiones de aprovisionamiento y circulación de materias primas.

Componentes mayoritarios

Los análisis geoquímicos demostraron que todos los silcretes analizados aquí (N: 25) están constituidos por sílice, con un promedio de 96,74%. El rango de variación de 24 muestras oscila entre 90,51% y 98,60%, con excepción de la muestra EPBN3, que posee la menor cantidad de sílice (83, 73%).

Componentes minoritarios

De todos los métodos estadísticos utilizados en el análisis de la composición de los elementos minoritarios, uno de los agrupamientos más claros de las muestras provenientes de las canteras (PNEP y FLROU) se produce aplicando 1 - Pearson *r*. Estas muestras se distribuyen primariamente en dos *clusters*.

El primer *cluster* presenta altas concentraciones de Al, K, Fe y baja proporción comparativa de Sc, Co y Ca. En este *cluster* están incluidas las 2 muestras de FLROU, que muestran una gran similitud composicional entre sí, junto con tres muestras procedentes del PNEP. Dos de estas últimas tienen niveles particularmente altos de Mg (49K y 16K ppm) que no son compartidas por las restantes (K: 0,3 ppm). En el resto de los 35 componentes minoritarios se observan niveles de variación pequeños.

El segundo *cluster* alberga mayor cantidad de casos, mostrando una composición más heterogénea. Incluye a las restantes muestras del PNEP y la COUR1 (ver figura 7.40 y tabla 7.7).

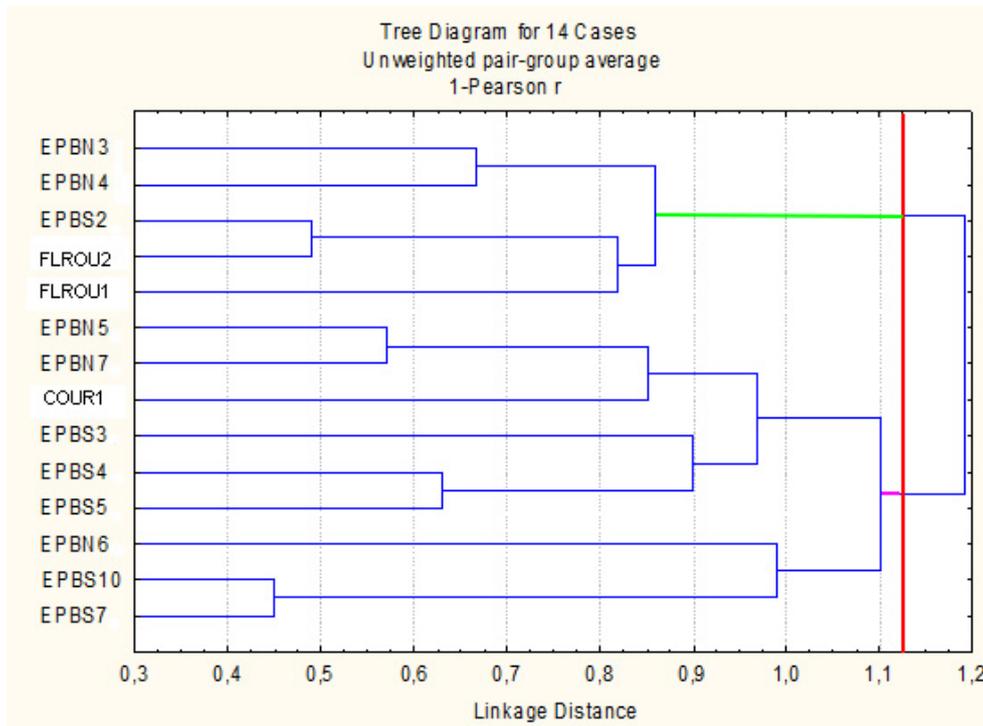


Figura 7.40. Dendrograma de componentes minoritarios de las muestras geológicas (EPBN, EPBS, COUR Y FLROU) (total N: 14). La línea señala el punto de quiebre en el dendrograma, mostrando la separación entre los dos clusters (Tomado y modificado de Loponte et al 2011).

Si realizamos un análisis de similitud, utilizando en lugar de las distancias euclidianas el índice de similitud de Bray-Curtis, vemos que las muestras se agrupan de manera más homogénea, presentando un coeficiente de correlación cofenética de 0,877⁴ (figura 7.41). En esta figura, se observa que las muestras se agrupan principalmente en tres grandes grupos. El primer grupo está formado por las muestras de EPBN Y EPBS, el segundo como ya planteamos anteriormente, agrupa a las dos muestras de FLROU junto con la muestra de COUR y una muestra del EPBS, y el tercer grupo, más heterogéneo con las líneas más altas agrupa muestras solo EPBN y EPBS aunque diferenciándolas entre sí.

⁴ Este coeficiente mide la correlación entre las distancias iniciales, tomadas a partir de los datos originales, y las distancias finales con las cuales los individuos se han unido durante el desarrollo del método. Valores altos del coeficiente cofenético indica que durante el proceso no ha ocurrido una gran perturbación en lo que se refiere a la estructura original de los datos, es decir, es una medida de cuán fielmente el árbol representa las disimilitudes que quiere graficar, cuanto más se acerque el valor a 1, mayor calidad de los datos (www.mathworks.com).

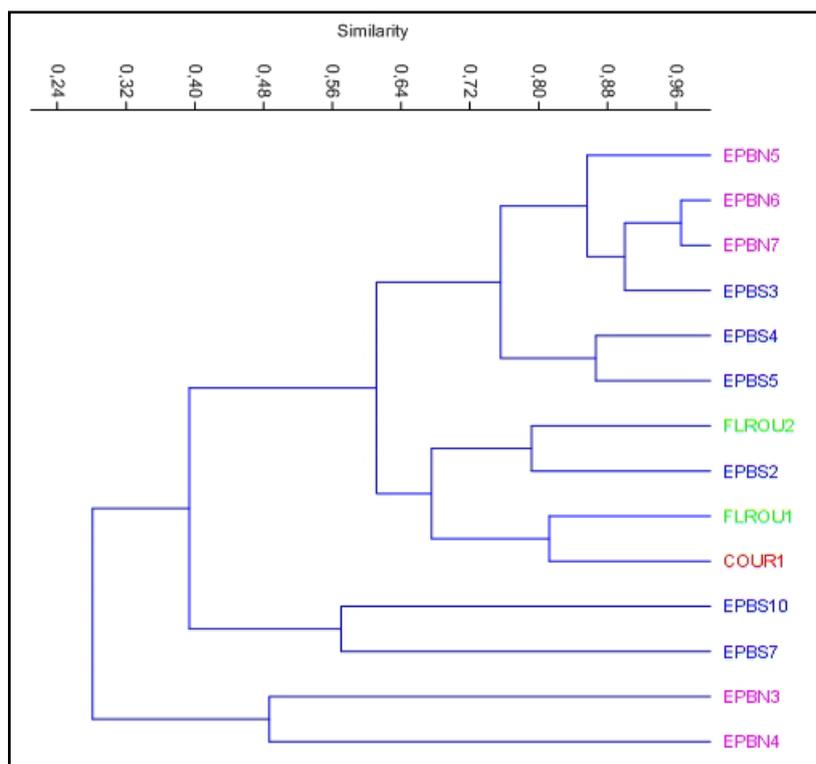


Figura 7.41. Dendrograma de similitud de Bray-Curtis de muestras geológicas. Rosa: EPBN, azul: EPBS, rojo: COUR, verde: FLROU.

		Elementos minoritarios									
		Mg	Al	K	Ca	Sc	Ti	V	Fe	Co	Ba
Cluster 1	x (ppm)	13240,00	4821,56	1718,97	5978,14	38,91	158,60	77,54	2162,68	1,32	58,75
	sd (ppm)	21116,40	6325,47	504,71	879,20	27,93	146,95	57,21	1705,58	1,15	47,82
	CV	159,48	131,19	29,36	14,71	71,77	92,66	73,78	78,86	87,22	81,39
Cluster 2	x (ppm)	116,33	89,51	352,94	12739,91	103,64	81,91	202,41	268,58	34,96	131,28
	sd (ppm)	82,01	156,24	363,31	12462,70	51,23	55,22	126,46	640,52	76,68	324,36
	CV	70,50	174,55	102,94	97,82	49,43	67,42	62,48	238,49	219,36	247,07

Tabla 7.7. Selección de los componentes minoritarios detectados en las muestras procedentes de las canteras (N: 14) que poseen > 50 ppm, excepto el cobre (x25 = 15 ppm). Los valores de los promedios y los desvíos están expresados en partes por millón. El alto CV del Mg está influenciado por dos muestras del PNEP (Tomado de Loponte et al 2011).

3) Síntesis de la caracterización de materias primas

i. Calizas Silicificadas

Desde el punto de vista petrográfico, en las muestras obtenidas del PNEP se reconocen 8 facies, conformadas por agregados finos (0.1-0.6 mm) de sílices de extinción ondulosa, color gris (con nicoles), de formas fibrosas (FP1) que tienen algo de micrita o arcilla dispersa (FP2). Las ocho facies tienen características similares y se definen en función de la cantidad de arcilla, sílice, calcáreo y del tipo de texturas (porosa, brechosa). En ninguna de las muestras fueron identificados restos de exoesqueletos. La cementación de sílice (silcretización) afecta e invade los carbonatos y calcretes y constituye el último proceso cementante.

La percolación de sílice como material cementante, está bajo discusión. Según algunos autores la cementación silíceo habría ocurrido en condiciones superficiales, y durante ambientes áridos y semiáridos (Summerfield 1982; Tófaló *et al.* 2009), mientras que para Martínez *et al.* (2015) habría ocurrido en todas las rocas disponibles en un único evento. De hecho, algunos rasgos estructurales como lineamientos y fallas presentes en la Cuenca Norte y Cuenca Santa Lucía habrían contribuido en el proceso de formación de las calcretas, particularmente, controlando y favoreciendo la circulación de las aguas subterráneas, la elevación del nivel freático y la consiguiente acumulación de carbonatos a través de los procesos de evaporación y evapotranspiración. Finalmente, es importante resaltar que la FP1, es dominante, o se encuentra presente en nueve de las once muestras analizadas por cortes petrográficos del PNEP.

En el conjunto analizado proveniente de Uruguay FLROU, las muestras son micro sílices (<0.01 mm) de color negro (con nicóles) con restos de valvas reemplazadas por sílice fibrosa gris (FP9). Aunque aún tenemos algunas muestras en proceso de análisis, uno de los aspectos más notorios de las silcretas del PNEP es la falta de identificación de microfósiles en sus cortes (cf. Loponte *et al.* 2011).

Desde el punto de vista químico, los análisis realizados hasta el momento no permiten discriminar las muestras provenientes del PNEP de aquellas provenientes de FLROU. Por lo tanto, los componentes minoritarios no constituyen aún discriminantes válidos, al menos con el nivel de muestreo disponible. Sin embargo, es importante resaltar dos puntos en este caso. Las muestras analizadas en este conjunto de Uruguay, provienen de la zona del Depto. de las Flores, en las inmediaciones del Arroyo Sauce Chico y como señalamos previamente las calcretas y silcretas tienen diferentes modos de expresión según la intensidad del proceso respectivo, así como una gran variabilidad interlocalidad. Por otro lado, es necesario muestrear las silcretas que aparecen en forma de rodados secundarios y afloramientos primarios en las inmediaciones del río Queguay, que son aquellas conocidas genéricamente como “calizas del Queguay” y detectar si en estas existe la presencia de exoesqueletos o microorganismos en sus cortes delgados.

Sin embargo, esto no impide reconocer que los silcretas tienen afinidades y diferencias composicionales, pero que no parecen responder necesariamente a su distribución geográfica. Aún resta continuar analizando esta problemática, incluyendo un vector temporal de grano más fino para el estudio geoquímico de las diferentes acumulaciones de silcretas en ambos márgenes del río Uruguay.

ii. Ortocuarzitas y Areniscas cuarzíticas

Desde el punto de vista petrográfico, no queda dudas que la génesis y composición de las muestras geológicas provenientes del GSB y la Fm Ituzaingó son diferentes. Estas diferencias son perceptibles no solo a ojo desnudo, sino también a nivel petrográfico; las mismas se ven graficadas claramente en los cortes que presentados en la figura 7.39. Mientras que los granos de cuarzo en las muestras de la Fm Ituzaingó están en una matriz de cemento flotante, y son bien redondeados, las muestras geológicas provenientes del GSB tienen contactos directos, con granos de cuarzo angulosos, y en algunos casos crecimiento secundario.

El análisis de Difracción por Fluorescencia de Rayos X, ayuda en alguna medida a sostener esta idea. Si bien las muestras son pequeñas, y no se han realizado análisis en areniscas silicificadas,

las similitudes composicionales entre las muestras geológicas de Sierras Bayas y las arqueológicas refuerzan las diferencias que vemos a nivel petrográfico, y las vinculan químicamente a aquellas de Tandilia.

Restaría analizar como agenda futura, las ortocuarцитas presentes en algunas localidades de las Sierras de Ventania, especialmente las identificadas por Catella (2014) en las proximidades del Aº Chasicó, para tener un panorama más completo de las muestras disponibles. En los próximos dos capítulos presentaremos y discutiremos los resultados arqueológicos.

CAPITULO 8. RESULTADOS DE LA MUESTRA ARQUEOLÓGICA

Este capítulo se estructura de forma similar al capítulo anterior. Sin embargo, separamos la presentación de los resultados. Primero presentamos los resultados de los análisis realizados en los conjuntos líticos recuperados de sitios cazadores recolectores, para luego, presentar los resultados del análisis de los materiales líticos provenientes de sitios guaraníes. En el capítulo siguiente (Capítulo 9 Discusión y Conclusiones) se integran estos datos para discutir las estrategias tecnológicas empleadas por los diferentes grupos.

Tecnología lítica de cazadores-recolectores del HPI

Aspectos Generales

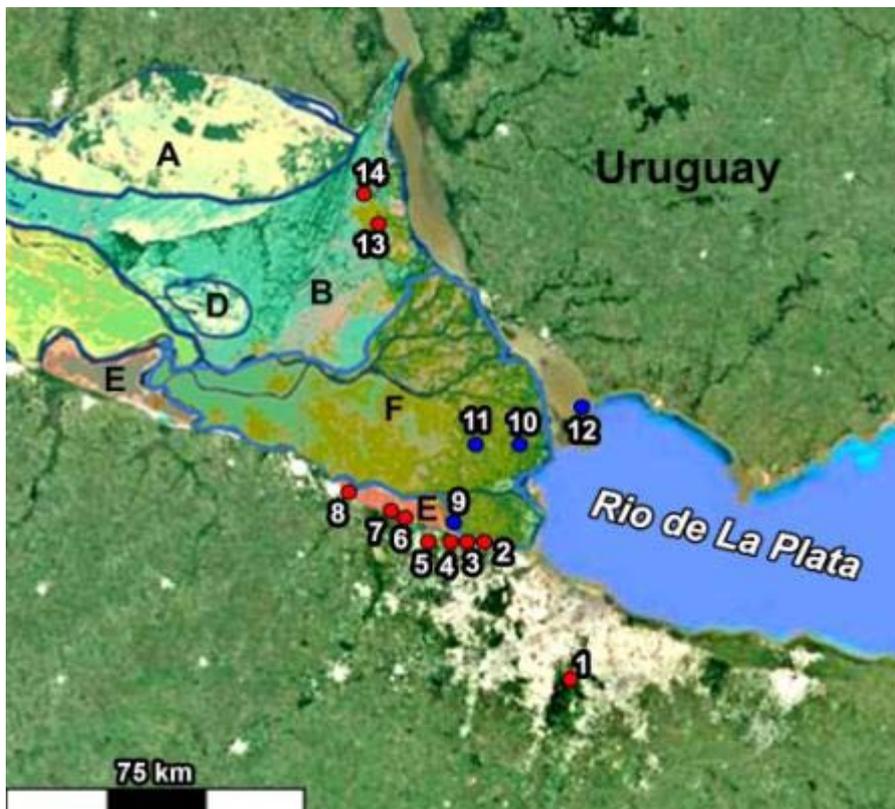
Se analizaron los conjuntos líticos provenientes de 13 sitios arqueológicos de grupos cazadores-recolectores. Como se desprende de la información disponible en la tabla 8.1, uno de los primeros aspectos que resultan evidentes es que la cantidad de artefactos por sitio es muy disímil, a pesar de la superficie excavada. Esto responde a los métodos de excavación y extracción utilizados por los investigadores que trabajaron en los diferentes sitios.

Estrato Ambiental	Sitio	Código	Fecha	Fuente	N muestra	Sup. excavada en m ²
HPI - planicies inundables de ER	Cerro Lutz	CL	730 ± 70	LP- 1711	59	19
			796 ± 42	AA77311		
			976 ± 42	AA77310		
			916 ± 42	AA77312		
	Cerro Horst	CH	sitio de superficie	SD	48	60
HPI - Bajíos Ribereños Meridionales. Continente	Túmulo de Campana	TCS2	1640 ± 70	Beta 172059	108	20
	Anahí	A	1020 ± 70	Beta 147108	306	100
	Vizcacheras	VZ	1090 ± 40	Beta 148237	31	3
	Médanos de Escobar	MDE	1752 ± 33	AA97465	127	96
	Rancho Largo	RL	1010 ± 45	AA97459	4	SD
	Punta Canal	PC	900 ± 80	(LP-2193)	27	17
	La Bellaca 2	LBS2	680 ± 80	LP-1288	19	20
	Garín	GA	1060 ± 60	LP-240	63	42
	La Bellaca 1	LBS1	1110 ± 70	LP-1288	5	4
	Guazunambí	GZ	940 ± 60	Beta 147109	17	SD
	Ezeiza	EZ	NA	NA	295	50

Tabla 8.1. Sitios, fechados y cantidad de muestras analizadas de los conjuntos líticos producidos por cazadores-recolectores en el HPI.

Los sitios anahí, Túmulo de Campana Sitio 2¹, Guazunambí y Vizcacheras (Lafón 1971, 1972) fueron excavados en la década del 60 y 70 por Lafón, Chiri y Orquera como parte de una escuela de campo en arqueología de la Facultad de Filosofía y Letras (UBA). Por esta misma razón, no contamos, por ejemplo, con referencias sobre las superficies excavadas en Guazunambí (cf. Loponte 2008). Anahí fue reexcavado por Loponte y Acosta (Acosta et al 1991; Loponte y Acosta 2003).

Por otra parte el sitio La Bellaca Sitio 1 fue excavado por Traversa y colaboradores en la década del 80 (Traversa 1983) y reexcavado por Loponte y Acosta (Acosta et al 1991). El sitio Ezeiza, fue excavado por Conlazo en la década del 80 y las estimaciones en la superficie excavada fueron comunicadas por este investigador a Loponte en una comunicación personal (cf. Loponte 2008). Finalmente, los sitios La Bellaca Sitio 2 (Loponte y Acosta 2003), Médanos de Escobar (Acosta et al 2013), Rancho Largo, Punta Canal y Cerro Lutz (Arrizurieta et al 2010a, 2010b), fueron excavados por Loponte y Acosta y colaboradores durante el desarrollo de las investigaciones del proyecto marco de esta tesis durante los últimos veinte años. Por último, Cerro Horst es un sitio de superficie, ubicado en un albardón fluvial, donde actualmente existe un corral de ganado vacuno, por lo cual se realizaron recolecciones de superficies en transectas, abarcando una superficie promedio de 60m² cuyos resultados permanecen inéditos (Figura 8.1).



¹ Los resultados recientemente publicados sobre la re-excavación de los sitios 1 y 2 de Túmulo de Campana no son analizados en esta tesis (Loponte y Acosta 2015).

Figura 8.1. Sitios arqueológicos analizados en este capítulo. 1: Ezeiza, 2: Guazuambí, 3: La Bellaca Sitio 1 y La Bellaca Sitio 2, 4: Rancho Largo, Punta Canal, Garín, 5: Médanos de Escobar, 6: Anahí, 7: Vizcacheras, 8: Túmulo de Campana 1 y 2, 9: Arroyo Malo, 10: Arroyo Largo, 11: Arroyo Fredes, 12: Arenal Central, 13: Cerro Lutz, 14: Cerro Horst.

1. Análisis Tecno-morfológico

La tabla 8.2 resume la información disponible para todos los grupos morfológicos identificados por sitio y por unidad ambiental.

Gr. Morfol.	PLER			BRM											
	CL	CH	ST	Vz	A	LB2	RL	PC	Ga	LB1	Gz	TCS2	MDE	Ez	ST
Hipermicrolascas	0	2	2	6				1	2				6	49	64
Microlascas	13	18	31	11	134	5		9	19		3	26	8	159	374
Lascas	14	8	22	1	55	3		3	11	2	2	19	83	25	204
Lascas Nucleiformes	2	6	8		1							2		9	15
Lascas nodulares		0	0		1							5		4	10
Lascas de filo natural	12	5	17	1	39		1	3	10			18	21	29	122
Lascas con retoque		2	2		11				2			4	3	6	26
Fragm. art ret. bifac			0												0
Lascas con punta destacada			0									2			2
Raspadores			0		5									2	7
Muestras			0	1								1			2
Puntas			0	4	1	2	1	2	1		3				14
Núcleos		4	4		14	1		1	2	1		6		6	31
Mano de molino			0		2			1							3
Fragm. de mano	5		5		2	2							3		7
Mortero			0										2		2
Fragm. de molino			0		1										1
Litos pulidos	5		5		3		1								4
Art. pasivo no dif.			0												
Fragm. lito pulido			0				1	1	1				1	3	7
Litos con hoyuelos (Quebracoco)	1		1		3	1			2						6
Litos Naturales	2	3	5	6	30	4		3	13	2	6	25	0	3	92
Litos fracturados	5		5												
Cuentas			0	1	4	1		2							3
Pesa de red			0					1							1
totales	59	48	107	31	306	19	4	27	63	5	14	108	127	295	997

Tabla 8.2. Grupos morfológicos reconocidos para el HPI. Cazadores – recolectores. PLER: Planicies de Entre Ríos, BRM: Bajíos Ribereños Meridionales, CL: Cerro Lutz, CH: Cerro Horst, Vz: Vizcacheras, A: Anahí, LBS2: La Bellaca Sitio 2, RL: Rancho Largo, PC: Punta Canal, Ga: Garín, LBS1: La Bellaca Sitio 1, Gz: Guazuambí, TCS2: Túmulo de Campana Sitio 2, MDE: Médanos de Escobar, Ez: Ezeiza. ST: Subtotales.



Figura 8.2. Artefactos obtenidos por talla.



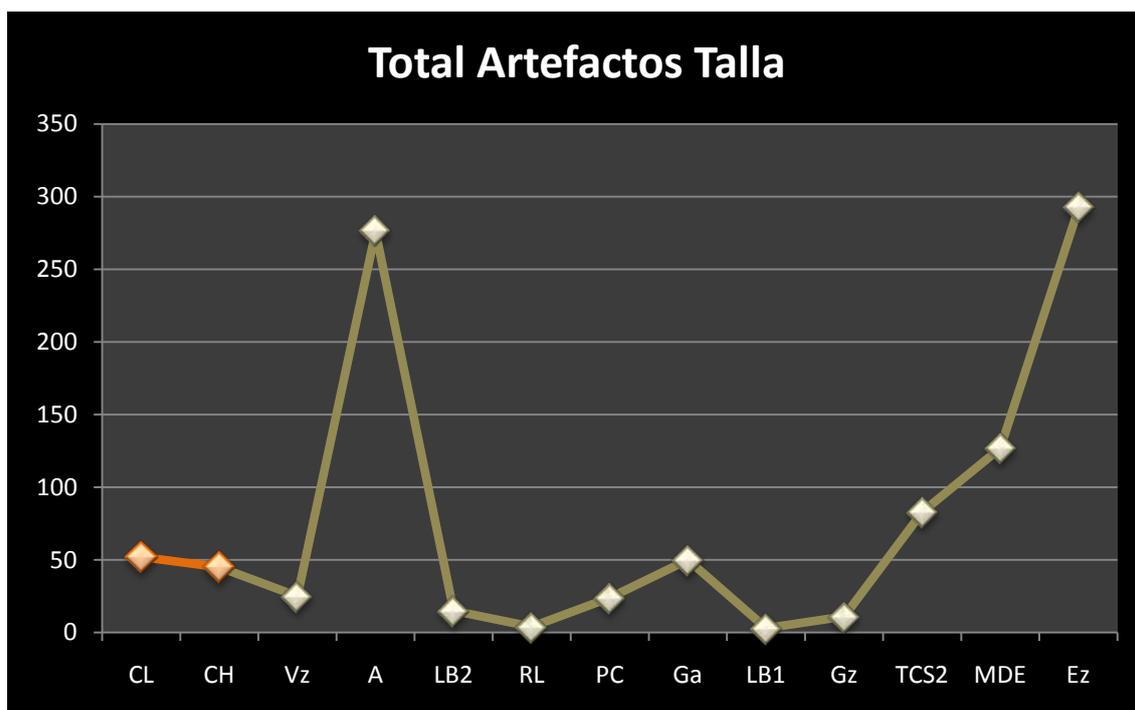
Figura 8.3. Artefactos manufacturados por picado, pulido y/o abrasión (PPA).

El propósito de de separar los sitios por unidad ambiental, tiene como objeto poder discernir tendencias en cada una de ellas, para luego poder discutir las en función de las hipótesis planteadas (ver Capítulo 9). En la tabla 8.2, están contabilizados los artefactos obtenidos por talla (figura 8.2) junto con los artefactos manufacturados por picado, pulido y/o abrasión (PPA) (figura 8.3) y los litos naturales. Si separamos esta información queda resumida de la siguiente manera (tabla 8.3):

	PI ER			BRM											
	CL	CH	ST	Vz	A	LB2	RL	PC	Ga	LB1	Gz.	TCS2	MDE	Ez	ST
A. Talla	41	45	86	24	261	11	2	19	47	3	8	83	121	289	871
A. Pulidos	18	3	21	6	41	7	2	6	16	2	6	25	6	6	123
A. Ornam.			0	1	4	1		2							8
Totales	59	48	107	31	306	19	4	28	63	5	14	108	127	295	997
TOTAL	1109														

Tabla 8.3. Conjuntos líticos provenientes de sitios cazadores-recolectores del HPI discriminados por artefactos obtenidos por talla y artefactos manufacturados por picado, pulido y/o abrasión.

Para los objetivos de esta tesis, serán analizados los artefactos obtenidos por talla. Los conteos realizados para el resto de los conjuntos, que incluyen artefactos pulidos, son tenidos en cuenta para hacer los cálculos de materia prima, dado que algunos de éstos, como los quiebra cocos o los artefactos indiferenciados con superficies pulidas, están manufacturados en materias primas como areniscas silicificadas, las cuales nos interesa discutir sus circuitos de aprovisionamiento (ver Capítulo 9). Si observamos la figura 8.4, vemos como se distribuyen los artefactos obtenidos por talla para ambas unidades ambientales.



La figura 8.4 Total de artefactos obtenidos por talla para todos los conjuntos líticos de cazadores-recolectores. Naranja: sitios localizados en las planicies inundables de Entre Ríos (PLER), gris: sitios localizados en los bajíos ribereños meridionales BRM.

Una de las primeras observaciones, es que la *abundancia* de artefactos para cada sitio es bastante heterogénea. Existen conjuntos que son muy abundantes (A, TCS2, MDE, Ez) y otros que tienen escasos artefactos líticos (Vz, LBS2, LBS1, RL, PC, Gz). Más allá de algunos sesgos que pudieron haber existido en las técnicas de recuperación de algunos conjuntos que fueron excavados por otros investigadores, la mayoría corresponden a nuestro equipo de investigación y fueron excavados y recuperados con las mismas técnicas. Por lo cual, podemos afirmar que la primera característica de los conjuntos de BRM es que son disímiles en cuanto a su abundancia relativa de artefactos líticos (ver tabla 8.1). Esta primera tendencia no parece replicarse en los conjuntos de las PLER, aunque el número de sitios todavía es reducido para realizar aseveraciones concluyentes.

Por otro lado, si analizamos solo los conjuntos provenientes de las PLER, podemos hacer varias observaciones. En primer lugar, como se desprende de la figura 8.5 el grupo morfológico más representado es el de las "Lascas" en sentido general. De hecho, tomando a las PLER como un conjunto, es el grupo más representativo (76,64% de los artefactos totales). En segundo lugar, hay una ausencia de artefactos retocados. Tan solo dos lascas con retoque, recuperadas del

sitio CH. Los artefactos manufacturados por picado, pulido y/o abrasión mantienen una tendencia constante en los dos sitios de PLER, aunque CH puede estar sesgado al ser un sitio de superficie con un alto grado de perturbación por *trampling* vacuno (ver supra Aspectos Generales) (Figura 8.5).

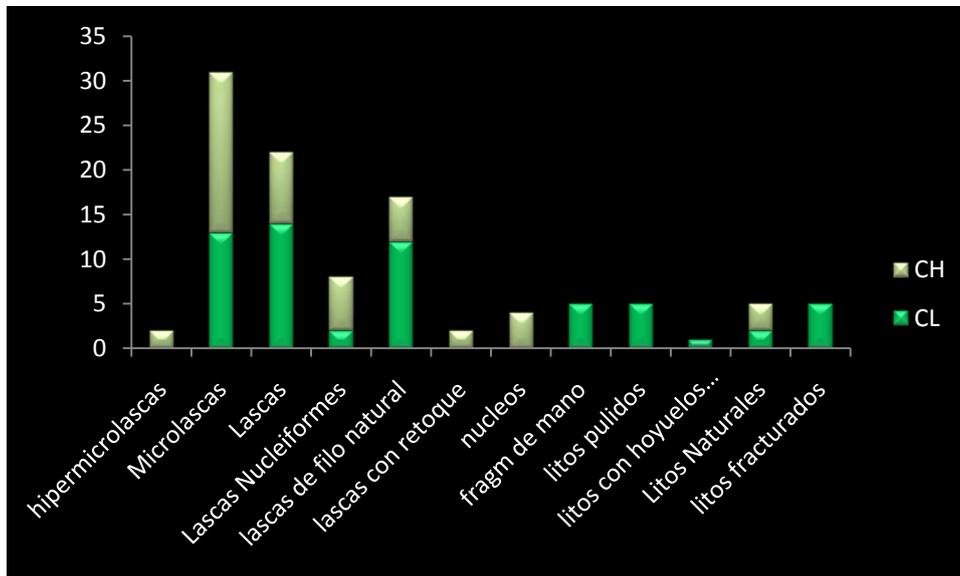


Figura 8.5. Grupos morfológicos representados en las PL ER.

Por otro lado, si analizamos los grupos morfológicos representados en BRM (figura 8.6) vemos que la tendencia es similar, el grupo de las lasclas en sentido general es el más abundante para todos los conjuntos. El *índice de retoque* para ambas unidades es francamente bajo. En las PLER es de 0,096 y para BRM oscila entre 0,02 y 0,25 (ver figura 8.7). Sin embargo, dos observaciones son pertinentes con respecto a los sitios de las PLER. En primer lugar, aparecen clases artefactuales nuevas: como las puntas de proyectil, los raspadores, y las cuentas. En segundo lugar, algunos conjuntos de BRM, son más *diversos* (figura 8.8).

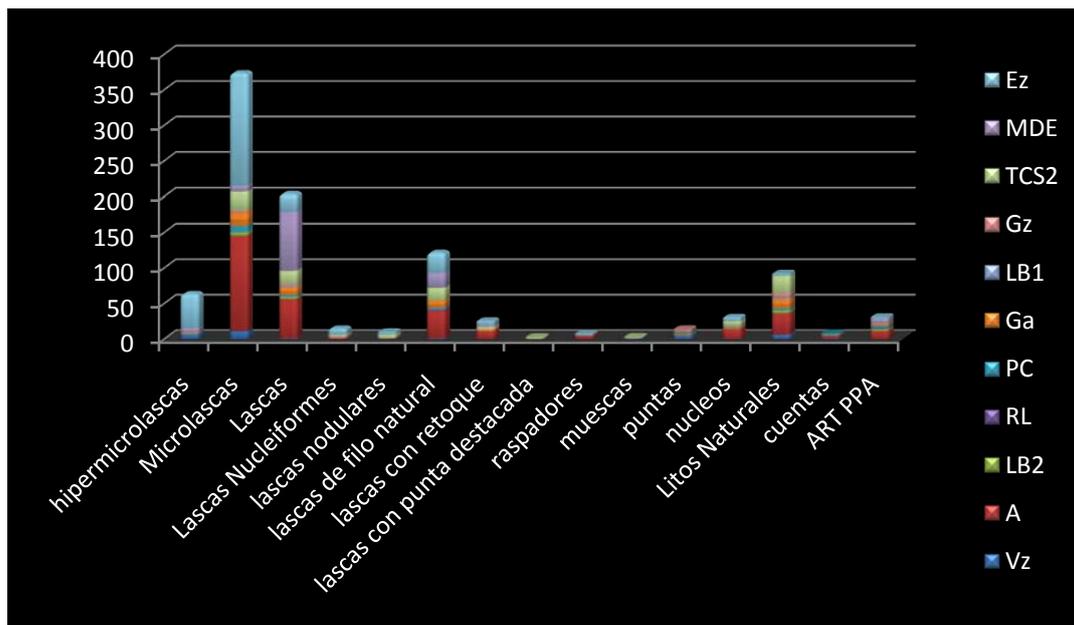


Figura 8.6. Grupos morfológicos representados en Bajíos Ribereños Meridionales (BRM).

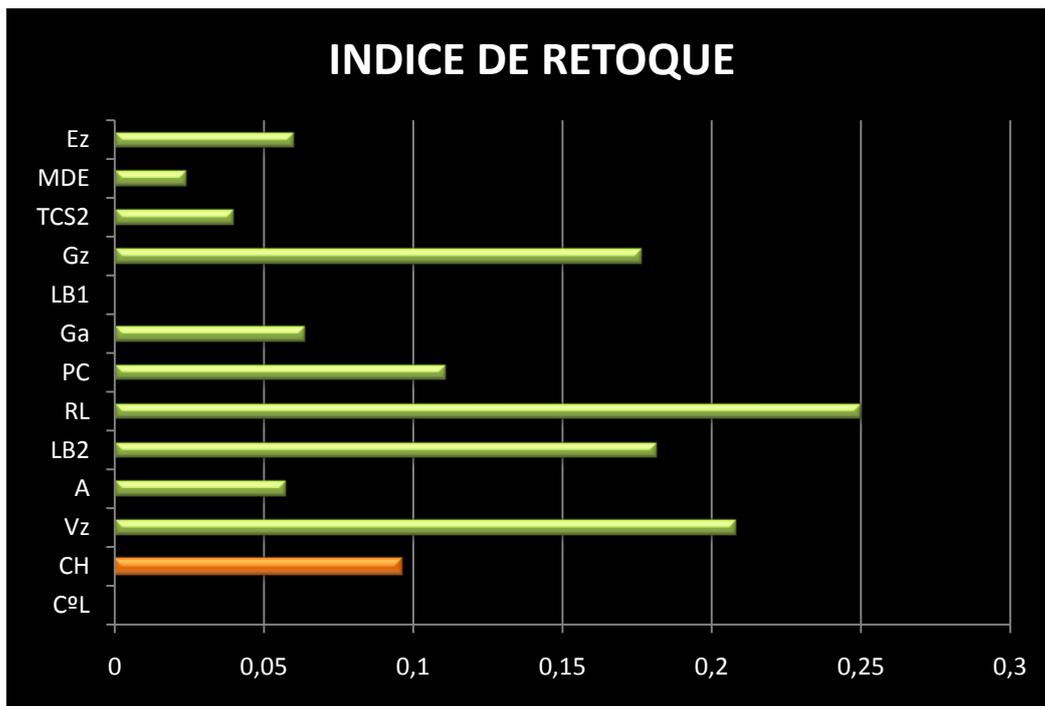


Figura 8.7. Índice de retoque para todos los conjuntos analizados de cazadores-recolectores (BRM y PLER). Naranja: PLER, verde: BRM.

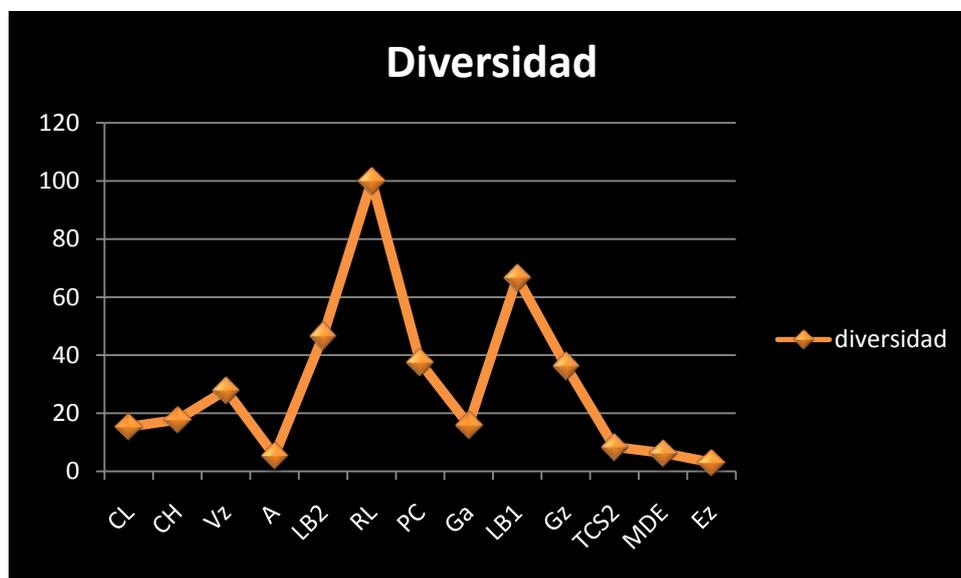


Figura 8.8. Índice de diversidad para todos los conjuntos analizados de cazadores-recolectores (BRM y PLER). Valores expresados en porcentajes.

Sin embargo, estos valores pueden ser algo engañosos. Algunos tamaños de muestras no son lo suficientemente confiables. Por ejemplo RL tiene un índice de diversidad de 100%, dado que posee cuatro artefactos y cuatro clases artefactuales. Algo similar sucede con LBS1. La tabla 8.4 muestra los valores que conforman la figura 8.8, lo que permite entender mejor los índices

de diversidad de BRM Y PLER ya que expresa mejor las relaciones entre la cantidad de clases artefactuales y los valores representados. En estos cálculos, no se tuvieron en cuenta los litos naturales (ecofactos) dado que para algunos casos sus valores eran muy altos (por ej. MDE N: 231) y sesgaban los gráficos y los índices.

	PLER		BRM										
	CL	CH	Vz	A	LB2	RL	PC	Ga	LB1	Gz.	TCS2	MDE	Ez
TOTAL	52	45	25	276	15	4	24	50	3	11	83	127	292
CL ART	8	8	7	15	7	4	9	8	2	4	7	8	9
DIV.	15,39	17,78	28	5,44	46,67	100	37,5	16	66,67	36,36	8,43	6,29	3,08

Tabla 8.4. Clases artefactuales e índice de diversidad para todos los conjuntos líticos analizados de cazadores-recolectores.

En Síntesis, observamos que algunos conjuntos de BRM son más abundantes, mientras que otros presentan una llamativa escasez de artefactos líticos dentro del contexto regional de falta de rocas de fractura concoidal en el HPI (Loponte 2008, Silvestre 2010). Esto, sin embargo, no se refleja en la diversidad de los conjuntos, ya que como se puede ver en la tabla 8.4 la cantidad de clases artefactuales, se mantiene relativamente constante, en los diferentes conjuntos, a pesar del tamaño de la muestra (exceptuando los casos mencionados con anterioridad: RL, LBS1).

Cuando analizamos la *serie técnica* de los conjuntos, vemos que ambas unidades ambientales se comportan de manera similar. El *índice de bipolaridad*, ronda el 40% en ambas unidades ambientales (figura 8.9) siendo ligeramente superior en PLER, donde llegan casi a un 50%. El porcentaje de talla directa es francamente bajo, menor al 10% en ambos casos, aunque existe un número importante de artefactos en los cuales no se puede observar la técnica de extracción.

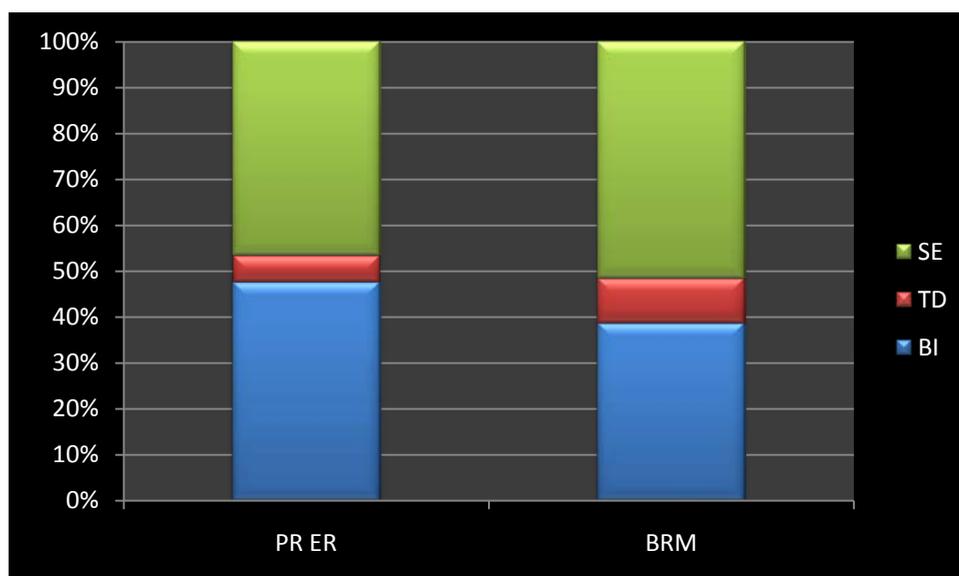


Figura 8.9. Serie técnica para artefactos obtenidos por talla del HPI.

Si analizamos los largos promedios de las lascas, que habla en alguna medida del tamaño de los nódulos o núcleos de los cuales fueron extraídos, vemos que los tamaños de lascas son ligeramente superiores en los conjuntos de PLER. Si bien las medidas de LBS2 se asemejan al máximo que es CL, el resto tiene un comportamiento que ronda los 25mm de largo (figura 8.10). Es importante añadir también, que el *coeficiente de variación* para el tamaño de las lascas es tan solo del 11% en BRM y de 10,56% en PLER aunque este último dato debe tomarse con cautela, dado el bajo número de sitios analizados para PLER hasta el momento.

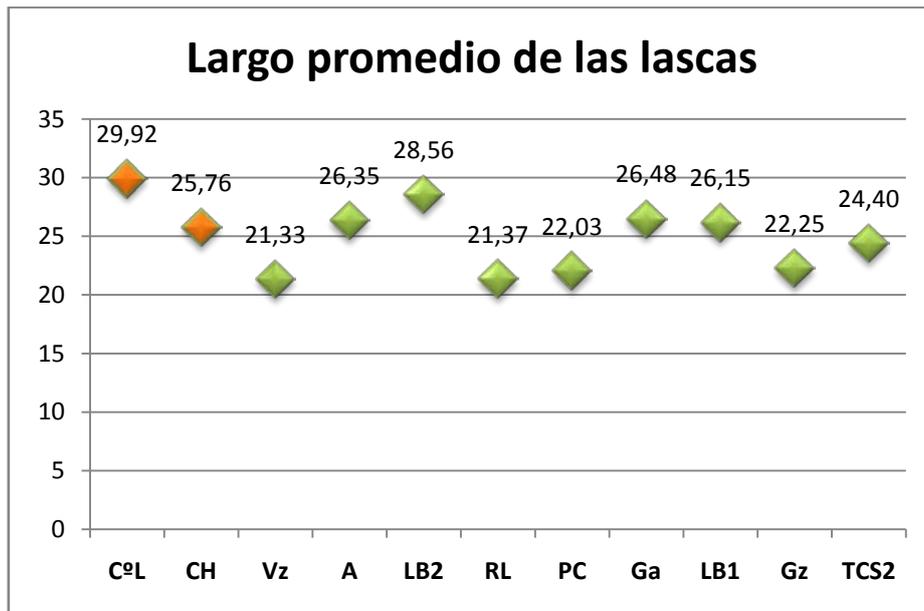


Figura 8.10. Largo promedio de las lascas para cazadores-recolectores del HPI. Naranja: PLER, verde: BRM. Medidas en mm.

Por otro lado, si correlacionamos el largo de las lascas con el largo de los filos disponibles para ser utilizados en ellas, vemos que hay una leve correlación entre ellos, otra vez con los valores más altos en CL (figura 8.11). Las lascas nucleiformes y los núcleos por otro lado, se expresan de manera diferente en ambas unidades ambientales. En este sentido en PLER los cuatro núcleos que existen mantienen extracciones en sus masas. Lo mismo sucede con las lascas nucleiformes: tres de ellas (sobre un total de cuatro), mantienen potencial de extracción. En cambio en BRM, los núcleos en su mayoría se encuentran agotados. El 77,41% (24/31) se encuentran sin posibilidades de mayores extracciones. La técnica preferida para trabajar los núcleos, como vimos anteriormente es la bipolar en ambas unidades ambientales, aunque existen algunos pocos casos donde se registra primero talla directa y luego bipolar. En síntesis, los índices de agotamiento de núcleos para ambas unidades ambientales son marcadamente diferentes (ver discusión de los núcleos más adelante; infra figuras 8.21 y 8.22).

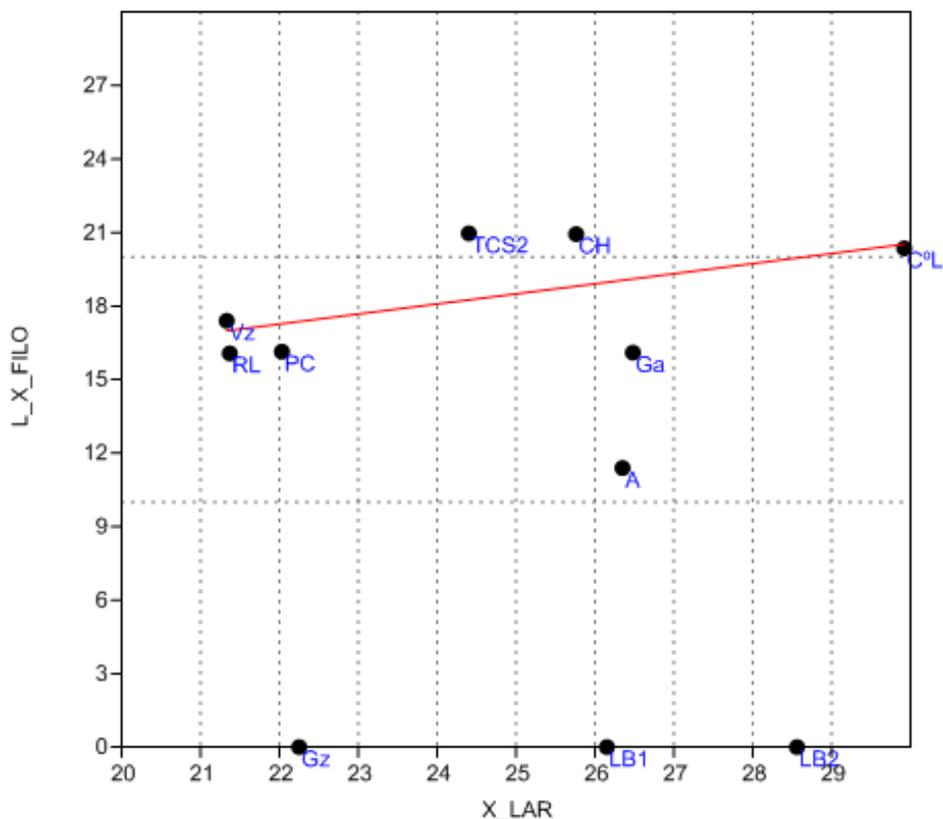


Figura 8.11 Modelo de correlación entre el largo de las lascas y la longitud del filo.

Puntas de Proyectotil

Si bien sus relaciones dimensionales, así como sus propiedades balísticas han sido discutidas en otro lugar (Loponte 2008) deseamos destacar algunos rasgos característicos. Todos los proyectiles comparten un diseño básico. Se trata de puntas de silueta triangular, apedunculadas, de base escotada o ligeramente escotada con aletas esbozadas como puede observarse en la Figura 8.12. Estas, muestran relaciones dimensionales similares pero varían en función de la materia prima. En este sentido, las puntas de calcedonia tienen una longitud media de 30 mm, aunque su coeficiente de variación (CV) es igual a 36%, mientras que la variable ancho posee una media de 17 mm y un CV de tan solo el 7%. Por otro lado, en las puntas de cuarcita el largo medio de 25 mm con un CV del 24% mientras que la variable ancho posee una media de 15 mm y un CV de 21%. De esta manera, se observa que las puntas de calcedonia tienen bases más estandarizadas, a pesar de que la longitud posee una varianza muy alta. En cambio, las puntas de cuarcita son menores en tamaño, pero sus dimensiones están más estandarizadas evidenciado por la baja varianza de sus magnitudes. En este sentido, el coeficiente de determinación solo para las puntas de cuarcita es de 0,63. Sin embargo, no se han descartado para este modelo aquellas puntas con evidencia de alteraciones debido a la reactivación. Otro aspecto notable, es que dentro del conjunto de puntas líticas de calcedonia, la relación dimensional entre largo y espesor es negativa (cf. Loponte 2008: 7.2.3). En este sentido, podemos pensar que se optó por maximizar la capacidad de penetración del proyectil, frente a su durabilidad (Loponte 2008).

Finalmente, volviendo al índice de retoque, vemos que este valor está altamente influenciado por la presencia de puntas de proyectil, prácticamente la única clase artefactual retocada, bifacialmente, aparte de algún artefacto con retoque sumario (Figura 8.12). En efecto, solo se recuperaron puntas de proyectil en BRM. De las 19 puntas recuperadas, 11 poseen fracturas, en diferentes partes. En algunos casos se recuperaron solo los extremos distales, en otros, solo las bases, y en algunos pocos casos (dos) poseen fractura en una de sus aletas. La figura 8.13 representa la correlación entre el largo y el espesor para todas las puntas independientemente de sus materias primas. Como se puede observar, casi todas las puntas entran dentro del 95% de confianza en el modelo de correlación. La pendiente de la línea de correlación es levemente positiva, indicando que existe una relación entre el largo de las mismas y su espesor, como es esperado. Sin embargo, existen algunos casos considerados *outliers*: como por ejemplo la punta Vz 29, que es sumamente delgada y larga, (figura 8.12g). Asimismo, es de destacar que las puntas manufacturadas en arenisca cuarcítica (figura 8.9m, n, ñ y o), son cortas y delgadas. Existen casos, como los presentados en la figura 8.12c, donde la proporción entre ambas magnitudes son casi iguales (figura 8.13) pero probablemente, su largo fue mayor, ya que está fracturada por su sector mesial, lo que hace pensar que su tamaño real fuera más semejante a la punta Vz29. Estas relaciones dimensionales, junto con el análisis funcional de base microscópica, y otros aspectos vinculados a la disponibilidad de materias primas, que se discuten más adelante, nos hace pensar que tal vez estas puntas cumplían ciertas funciones sociales, más allá de sus aspectos utilitarios (ver Capítulo 9 Discusión). En este sentido, es interesante destacar que en ninguno de los sitios analizados se han encontrado lascas de adelgazamiento o retoque bifacial (Buc y Silvestre 2006; Loponte 2008).



Figura 8.12. Puntas de proyectil provenientes de sitios cazadores-recolectores de BRM. a) PC2, b) Vz30, c) Vz30, d) PC 1, e) A306, f) LBS2 20, g) Vz 29, h) Vz28, i) Ga63, j)PC28, k) A91, l) LBS2 15, m) Gz13, n) Gz1, ñ) Gz14, o) RL1.

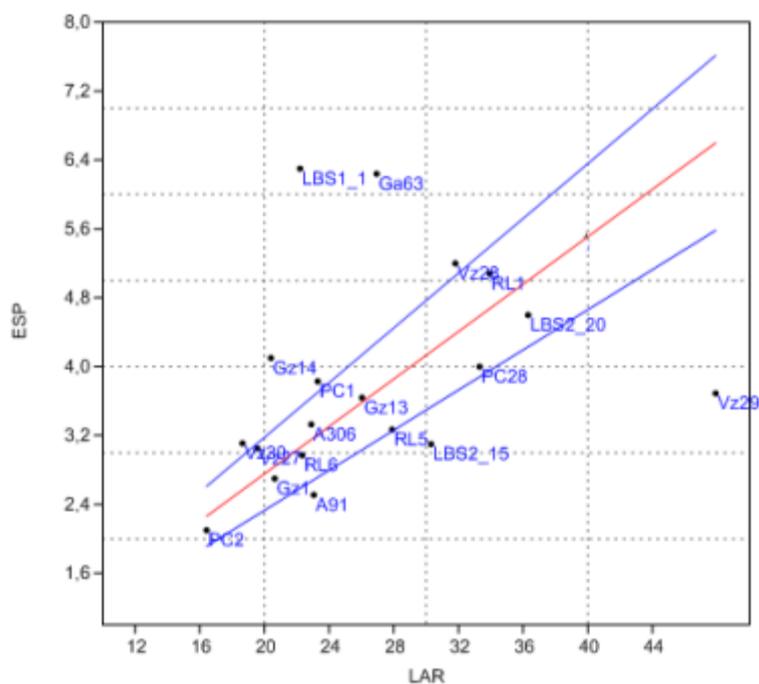


Figura 8.13. Modelo de correlación entre el largo de las puntas de proyectil y el espesor.

Materias Primas

La Tabla 8.5 resume la información disponible para la frecuencia de materias primas por sitio en ambas unidades ambientales.

MATERIAS PRIMAS	PR ER			BRM											
	CL	CH	SUB	Vz	A	LB2	RL	PC	Ga	LB1	Gz	TCS2	MDE	Ez	SUB
CS	21	41	62	6	143	3	1	8	21		1	54	13	67	317
CAL	6	2	8	4	50	3		3	7		1	6	22	66	162
CU	1	1	2	13	42	2	1	8	12	3	5	18	72	135	311
Ar Cu	1	1	2		2	1								14	17
SIL	5	3	8	1	10	1			3	1		28	9	2	55
QZ	3		3		1			1	1				1	0	4
GR	1		1		1						1		10	6	18
INDET	21		21	6	53	8	2	5	19	1	6			5	105
MAL				1	4	1		1							2
TOSCA								1							1
SRC												2			2
Q	59	48	107	31	306	19	4	28	63	5	14	108	127	295	1000

Tabla 8.5. Síntesis de frecuencia de artefactos por materia prima por sitio para ambas unidades ambientales. Sitios cazadores-recolectores, HPI.

Si analizamos la *frecuencia de materias primas*, vemos que en las PLER predominan ampliamente las calizas silicificadas en términos de cantidad de artefactos (figura 8.14, tabla 8.5). Esta aclaración es importante, dado que veremos que la disponibilidad de materias primas en términos de gramos presentes por sitio y por unidad ambiental, representa una

diferencia considerable. En efecto, la contribución en peso de la materia prima permite tener una idea más aproximada de la cantidad de roca efectivamente disponible (de las recuperadas arqueológicamente) en cada sitio, y realizar comparaciones más confiables entre unidades ambientales. En este sentido, vemos que las calizas siguen siendo la materia prima número uno en el ranking, aunque otras rocas como los rodados silíceos o el cuarzo cobran otra importancia, ya que cuentan con un número bajo en cantidad de artefactos, pero su abundancia efectiva (medida en grs.), es mayor (figura 8.15).

En BRM estas relaciones cambian drásticamente, dependiendo de los sitios y sus características. Una de las primeras observaciones si analizamos la *frecuencia* de materias primas, es que hay una mayor variedad de rocas representadas (figura 8.16). Cobran significancia materias primas que en las PLER tienen bajísimas proporciones, tanto en cantidad de artefactos como en *contribución en peso*, como la calcedonia o ftanita, y las ortocuarcitas del tipo GSB. Además, hay rocas que no aparecen en PLER como las rocas verdes, y los sílices de rodados costeros, aunque este último solo aparece representado en TCS2. Si analizamos solo la frecuencia, parecería que la caliza silicificada tiene una importancia relativa y significativa en todos los conjuntos (figura 8.16).

Sin embargo, al analizar la contribución en peso de cada roca, vemos que la situación cambia (Figura 8.17). En efecto, la preponderancia de la caliza silicificada se ve disminuida fuertemente, a excepción de las muestras de Ga, A y TCS2 y cobran mayor relevancia materias primas del interior de la provincia de Buenos Aires, como la ortocuarcita del GSB o la Ftanita. En el sitio Ezeiza, que se encuentra en el límite entre la antigua barranca del río Luján que da comienzo a la Pampa Ondulada, y el inicio del HPI, se ven proporciones inversas a las del resto de los conjuntos de BRM, indicando que tal vez posee un aprovisionamiento de materias primas diferente al resto de los conjuntos del HPI.

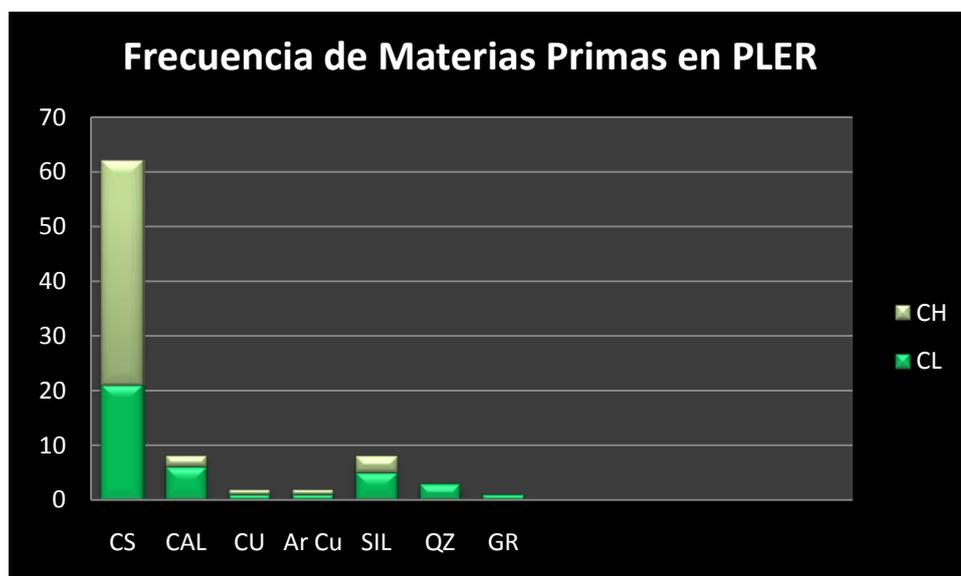


Figura 8.14. Frecuencia de materias primas (cantidad de artefactos) para sitios cazadores-recolectores de PLER.



Figura 8.15. Abundancia de materias primas (contribución en peso) para sitios cazadores-recolectores de PLER.

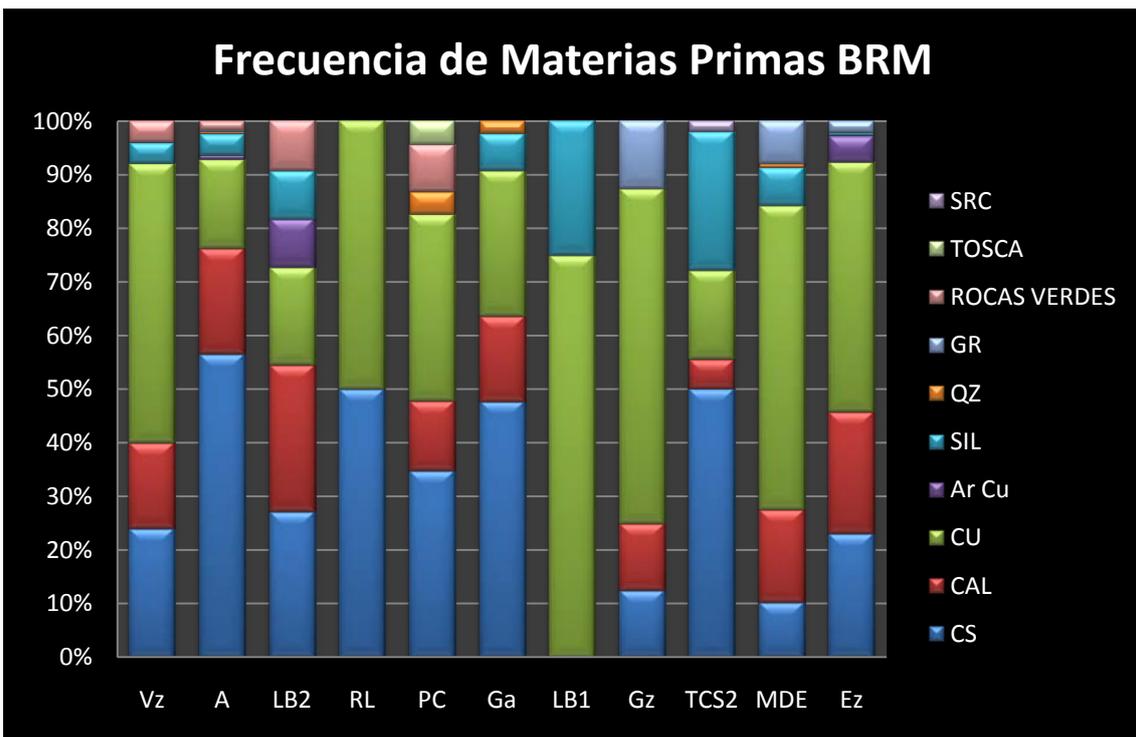


Figura 8.16. Frecuencia de materias primas (cantidad de artefactos) para sitios cazadores-recolectores de BRM.

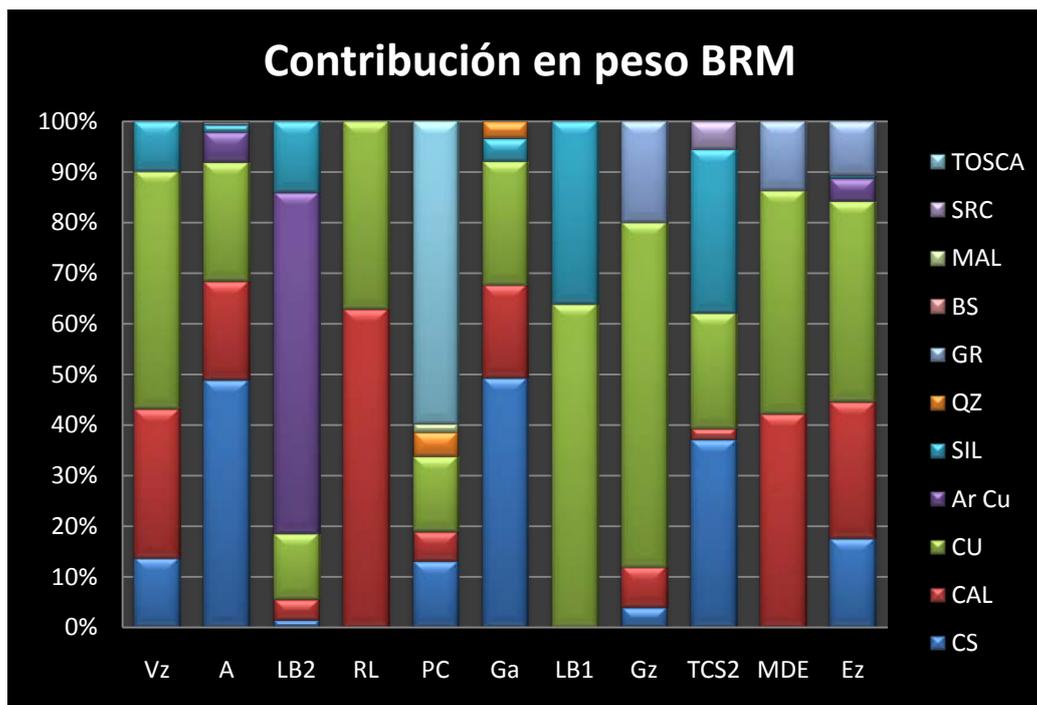


Figura 8.17. Abundancia de materias primas (contribución en peso) para sitios cazadores-recolectores de PLER.

En MDE sucede algo similar. Ubicado sobre la antigua barranca del río Luján en el límite entre el HPI y la Pampa Ondulada, la contribución en peso de la CS es casi inexistente, tomando mayor preponderancia las materias primas del interior. Los conjuntos de LBS1, LBS2, PC, y RL, son tan pequeños que las contribuciones en peso se ven sobre dimensionadas. Por ejemplo, el caso de la arenisca cuarcítica de LBS2 que posee un artefacto, pero en relación al peso de las demás materias primas aparece sobredimensionado en un conjunto de 19 artefactos (ver tabla 8.2). La cantidad de remanente de corteza en los artefactos obtenidos por talla² fue analizada en conjunto por unidad ambiental, con el objetivo de simplificar la lectura de los resultados. Siguiendo las categorías propuestas por Aschero (1975, 1983) vemos que los resultados son distintos para cada unidad ambiental. BRM posee artefactos con estadio 4 de corteza (lascas primarias, corticales) a diferencia de las PLER, que no posee ninguna lasca cortical (figura 8.18). Sin embargo, los porcentajes en estadios 2 y 3 son más altos en las PLER que en BRM. Esto en principio, es diferente a lo esperado si consideramos que los conjuntos de PLER se encuentran mucho más próximos a las fuentes de materias primas disponibles en el río Uruguay, por lo que esperaríamos encontrar mayor cantidad de lascas en estadios 3 y 4. Esto puede deberse a dos causas. Por un lado, debemos tener en cuenta que el tamaño de muestra para PLER es todavía pequeño, contando con solo dos sitios analizados. Mientras que BRM posee un total de 13 sitios analizados. Probablemente, los tamaños de muestras no sean representativos por lo menos para PLER. Sin embargo, las muestras actuales permiten reconocer al menos, algunas tendencias. Además, CH es un sitio superficial sometido a intensos eventos de *trampling*, lo que puede afectar severamente las condiciones del conjunto recuperado. No obstante este sesgo, otros factores deben explicar la presencia de altos porcentajes de lascas en estadio 3 y 4 en BRM. En este sentido, debemos también tener en cuenta que al interior de los conjuntos analizados en BRM también detectamos una alta variabilidad de las variables ya analizadas.

² no se tuvieron en cuenta los litos naturales ni los artefactos manufacturados por PPA.

Como dijimos, los tamaños de muestra los conjuntos de BRM son heterogéneos, existiendo conjuntos muy numerosos, y otros con tamaños de muestras pequeños, lo que podría estar hablando de propiedades intrínsecas de las ocupaciones de los sitios. Probablemente para poder discutir estas cuestiones necesitemos analizar más sitios en PLER que permitan evaluar más profundamente estas cuestiones.

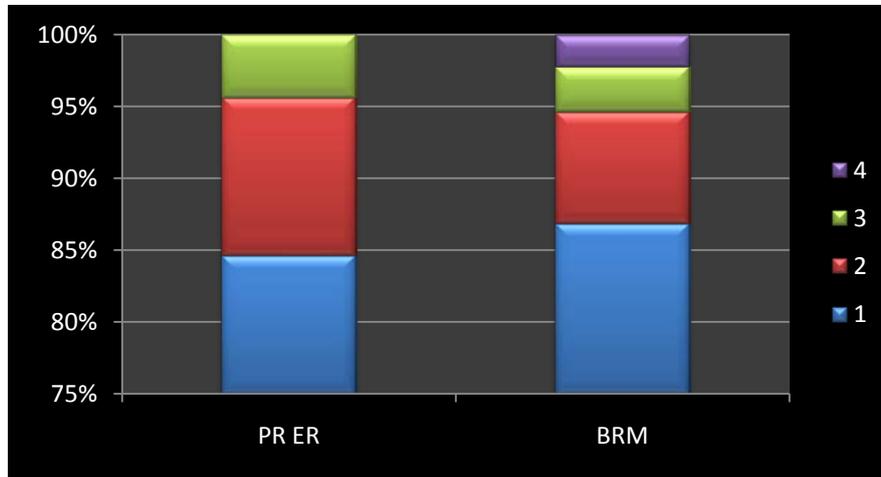


Figura 8.18. Rastros de corteza en lascas, comparación entre Praderas de Entre Ríos y Bajíos Ribereños Meridionales, HPI, para los cuatro estadios propuestos por Aschero (1975, 1983) Cazadores – Recolectores.

Si discriminamos los *índices de corticalidad* por materia prima se observan los resultados sintetizados en las figuras 8.19, 8.20. En líneas generales, las materias primas con bajo índice de corteza son la caliza silicificada y la calcedonia, mientras que los sílices fluviales de la Fm Ubajay, son las materias primas que retienen mayor porcentaje de corteza sobre sus lascas. Esto es esperable dado que los sitios de PLER se encuentran muy próximos a la margen derecha del río Uruguay (ver figura 8.1).

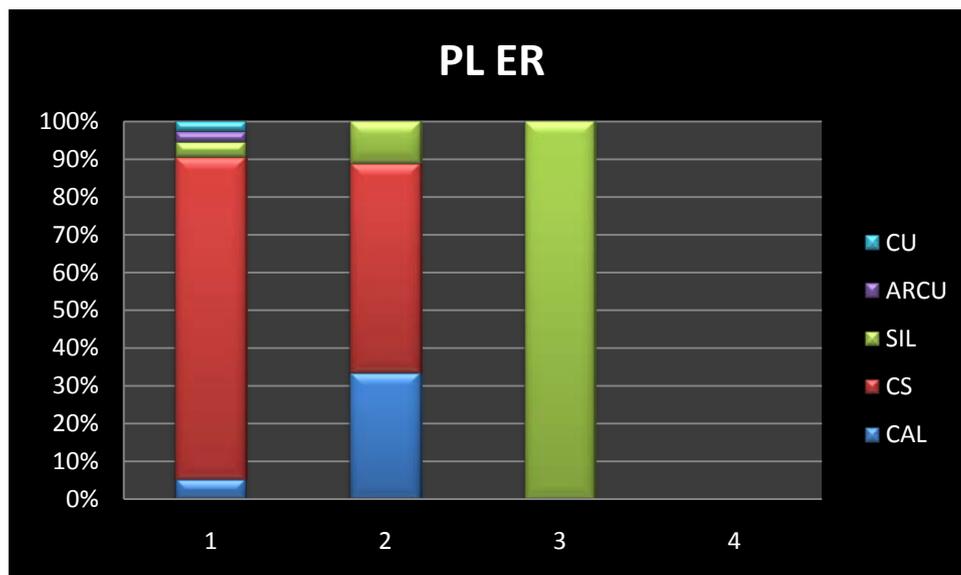


Figura 8.19. Índices de corticalidad discriminados por materia prima para PLER.

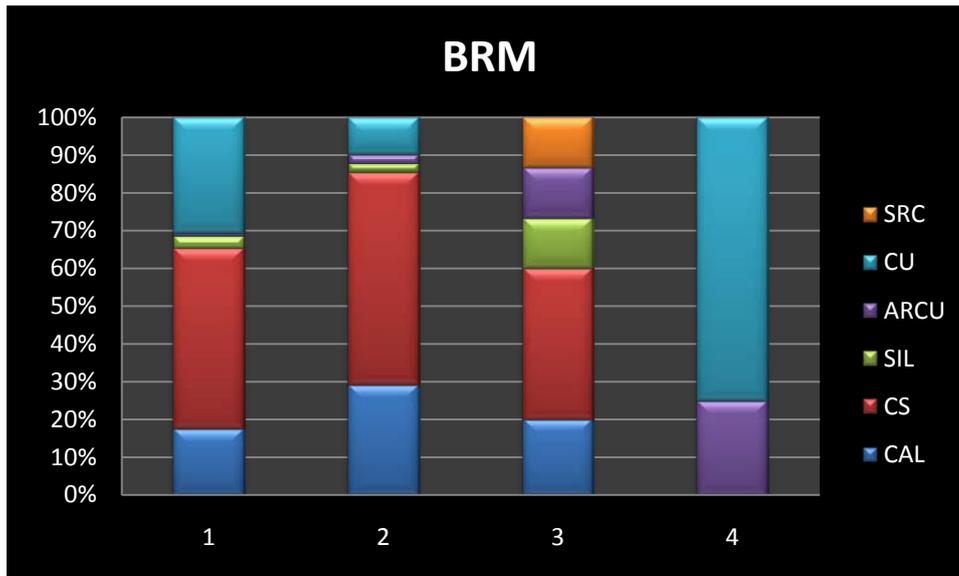


Figura 8.20. Índices de corticalidad discriminados por materia prima para BRM.

Para BRM, los *índices de corticalidad* son más diversos, al igual que la diversidad de materias primas. En efecto, son altos los porcentajes de CS y CAL q mantienen bajos niveles de corteza en sus artefactos. Sin embargo, más interesante resulta que las materias primas que mantienen niveles 3 de corticalidad provienen únicamente de cuatro sitios: A, Ga, TCS2 y Ez. Cuatro de los cinco sitios que más cantidad absoluta de artefactos poseen en sus conjuntos (ver tabla 8.2). Una de esas materias primas es la arenisca cuarcítica de la Fm Ituzaingó y proviene de los sitios A y Ez. TCS2, es el único sitio que posee rodados silíceos costeros, y mantienen corteza en su superficie. De hecho, en TCS2 las materias primas que mantienen niveles 3 de corteza son los rodados costeros, los rodados silíceos de la Fm Ubajay, y la caliza silicificada, aunque todas ellas en bajas proporciones. Resulta llamativo, que en el estadio 4 solo dos materias primas están representadas. Una es la arenisca cuarcítica y proviene del sitio A. La otra es la ortocuarcita del tipo GSB, y fueron recuperadas de los sitios LBS1 Y LBS2. Contrariamente al caso anterior, estos sitios presentan bajísimas proporciones de artefactos líticos.

Los *índices de núcleos agotados* son disimiles entre las unidades ambientales pero también al interior de BRM. En PLER, la caliza silicificada es la única materia prima de la cual se recuperaron núcleos y en ambos sitios, mantienen potencial extractivo (figura 8.21). Los rodados silíceos se presentan como litos naturales únicamente. Esto es esperable dado qe la caliza silicificada y los rodados silíceos de la Fm Ubajay se encuentran inmediatamente disponibles.



Figura 8.21. Núcleos recuperados de sitios cazadores-recolectores de PLER. A: agotados, CP: con potencial de extracción.

En BRM, por otro lado, las tendencias son diferentes según los sitios que estemos analizando. Los núcleos fueron recuperados únicamente de seis sitios arqueológicos (A, Ga, TCS2, EZ, LBS1 y PC) cuatro de ellos (A, Ga, TCS2, EZ) con los conjuntos más numerosos, aunque también fueron recuperados núcleos de sitios como LBS2 y PC sitios con tamaño de muestra muy pequeños (figura 8.22). Entre los conjuntos más numerosos, A presenta núcleos agotados, pero también un importante porcentaje de núcleos con potencial de extracción en materias primas provenientes de la otra margen del río Paraná como la CS y la ARCU, lo que indicaría que sus ocupantes tenían acceso más inmediato a esta materia prima. Esta información se condice con lo que discutimos anteriormente sobre los índices de corticalidad de las areniscas cuarcíticas en A. Ga se comporta como lo esperado, con núcleos agotados para las materias primas que presenta, tanto en ortocuarcita como en CS. Al igual que LBS2 y PC, que los únicos núcleos que se recuperaron son de CS y se encuentran completamente agotados. TCS2 es otro caso que posee núcleos agotados y con potencial extractivo para CS, superando a la ftanita en esta variable. Ez al encontrarse en el límite entre la Pampa Ondulada y el HPI se comporta de acuerdo a las expectativas, es decir, los núcleos de materias primas provenientes de la otra margen del río Paraná se encuentran agotados, mientras que los núcleos de materias primas del interior de la provincia de Buenos Aires aún poseen potencial extractivo. Sin embargo esto no significa que tuvieron un acceso directo a esta roca, sino que su acceso fue diferente a las provenientes de la otra margen del río Paraná (figura 8.22).

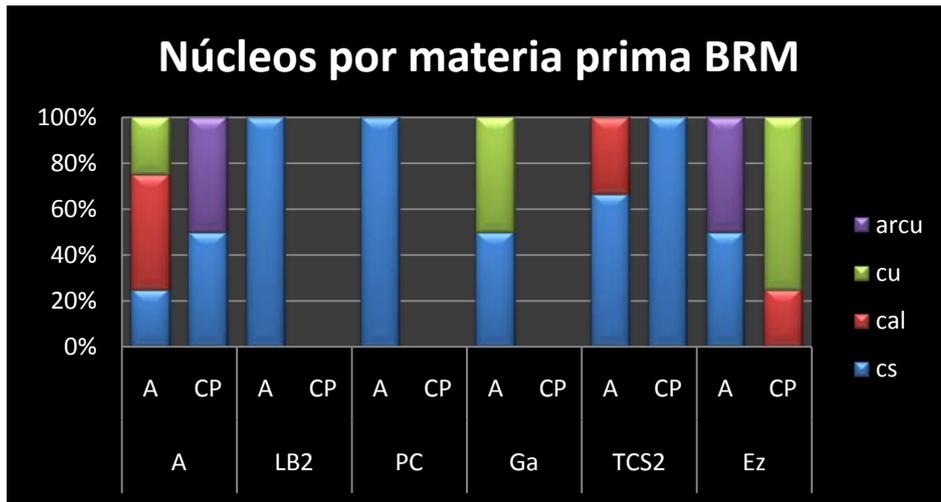


Figura 8.22. Núcleos recuperados de sitios cazadores-recolectores de BRM. A: agotados, CP: con potencial de extracción.

Análisis estadísticos

En el análisis de la distribución espacial de la materia prima realizamos unas pruebas estadísticas, midiendo la distancia lineal efectiva entre la localización de los sitios arqueológicos y los afloramientos primarios conocidos y caracterizados anteriormente (Capítulo 7). La relación entre la distancia a las fuentes y su representación arqueológica ya fue analizada por varios investigadores (Andrefsky 1994, 2005, 2008; Blumenshine et al 2008; Brantingham 2003; Garvey 2015; Newman 1994 entre muchos otros).

Estas pruebas las realizamos con tres materias primas: ftanita, ortocuarcita provenientes del GSB (Capítulo 3) y caliza silicificada, provenientes del PNEP (Capítulo 7). Se vincularon la frecuencia total y el peso total de cada materia prima en relación con la distancia a los afloramientos. En base al análisis anterior, tratamos a los sitios de BRM como dos subconjuntos para poder distinguirlos en el ploteo. Para la caliza silicificada los resultados pueden verse en la figura 8.23.

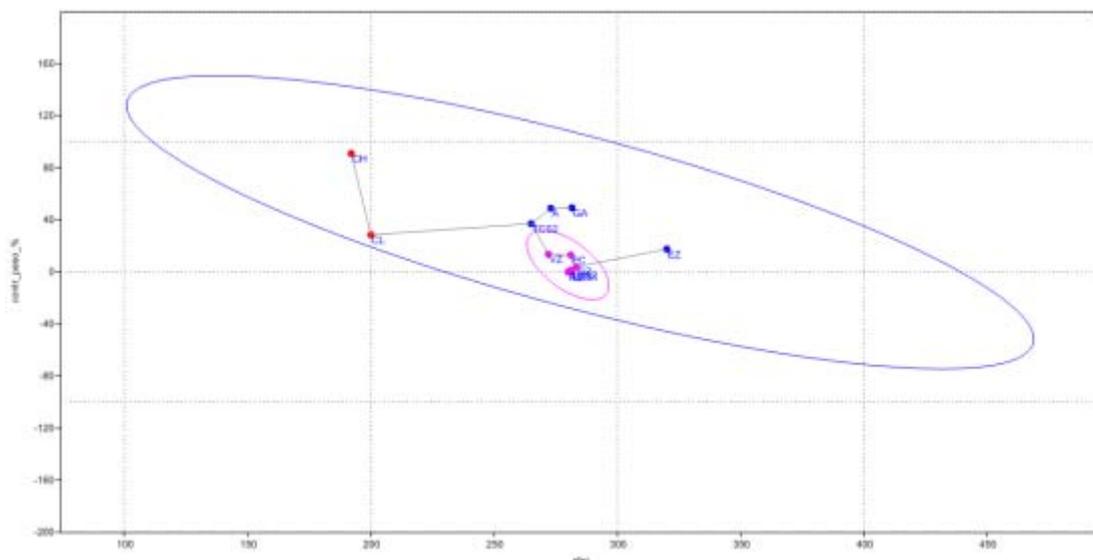


Figura 8.23. Modelo de regresión entre la distancia a la fuente de CS y su abundancia en peso (en porcentajes). Rojo: sitios de PLER, rosa y azul: sitios de BRM con diferencias en la explotación de materias primas en función del análisis de materias primas realizado en el apartado anterior.

El modelo de regresión para la CS muestra que, como lo esperado, que a medida que aumenta la distancia a la fuente del PNEP, su frecuencia disminuye. Sin embargo, al discriminar los sitios de BRM, en función de las diferencias que percibimos en la explotación de materias primas realizado en el apartado anterior, estas discrepancias se hacen más evidentes.

En efecto, los sitios de color rosa, que son aquellos identificados como con una disponibilidad de materias primas diferencial al resto de los sitios de BRM, y son los que muestran tener una mayor varianza en su disponibilidad de CS (encerrados en el círculo rosa). A, Ga y TCS2, tienen proporciones similares, y Ez se diferencia por encontrarse a mayor distancia de los afloramientos, sin embargo muestra mayores proporciones de CS que los sitios de color rosa, que se encuentran aproximadamente a la misma distancia de las fuentes (la línea de 320 km de distancia con respecto al PNEP). Un factor interesante es que el 95% de la variación en la abundancia de CS (figura 8.23) se encuentra concentrada en los BRM. De hecho, la varianza que se observa dentro de BRM es casi la mitad de la varianza de todos los conjuntos analizados. Esto significa que, a pesar de que ambas unidades ambientales tenían acceso a esta materia prima, el acceso a esta roca en los BRM estaría mediado por otros factores no vinculados con la distancia a las fuentes primarias (Loponte 2008).

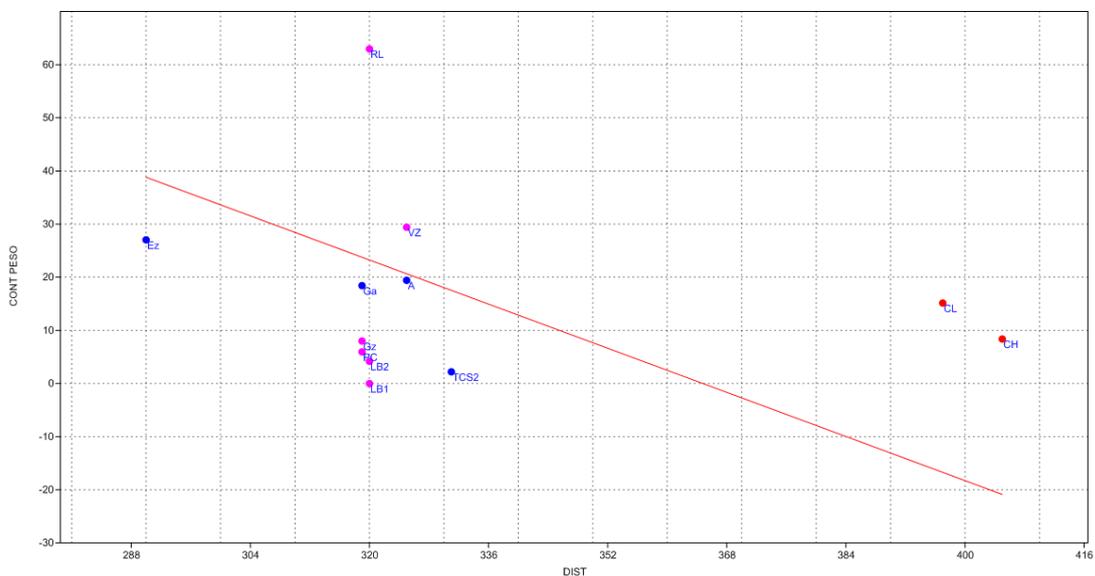


Figura 8.24. Correlación entre la distancia a la fuente de ftanita y su abundancia en peso (en porcentajes). Rojo: sitios de PLER, rosa y azul: sitios de BRM con diferencias en la explotación de materias primas en función del análisis realizado en el apartado anterior.

Con respecto a la calcedonia (figura 8.24), casi todos los sitios de color rosa se comportan de la misma manera, es decir poseen proporciones de esta materia prima muy similares, concordante con la distancia a la fuente de esta roca. Los sitios de PLER se comportan de acuerdo a lo esperado con bajas proporciones en función a la distancia. Al igual que Ez que es

el sitio que más cercano se encuentra con respecto a esta materia prima. Un caso atípico parece ser RL. Sin embargo, este valor se encuentra sobredimensionado, ya que la muestra de este sitio es muy baja como para que tenga un valor significativo (n: 4).

Finalmente, en líneas generales, y de acuerdo a lo esperado, vemos una relación lineal negativa entre la abundancia de ortocuarcita y la distancia a los sitios (figura 8.25). Los sitios de las PLER y Ez son los casos ejemplares, mostrando la función lineal entre abundancia de ortocuarcita y la distancia a las fuentes de materia prima. A y TCS2, se presentan en la misma línea, aunque nuevamente, la mayor varianza se encuentra en la línea de los 320 km de distancia donde se encuentra la mayoría de los sitios de color rosa. Estos resultados, parecen reforzar la idea de que en BRM existieron dos subpoblaciones ocupando el mismo espacio, pero con acceso diferencial a las materias primas.

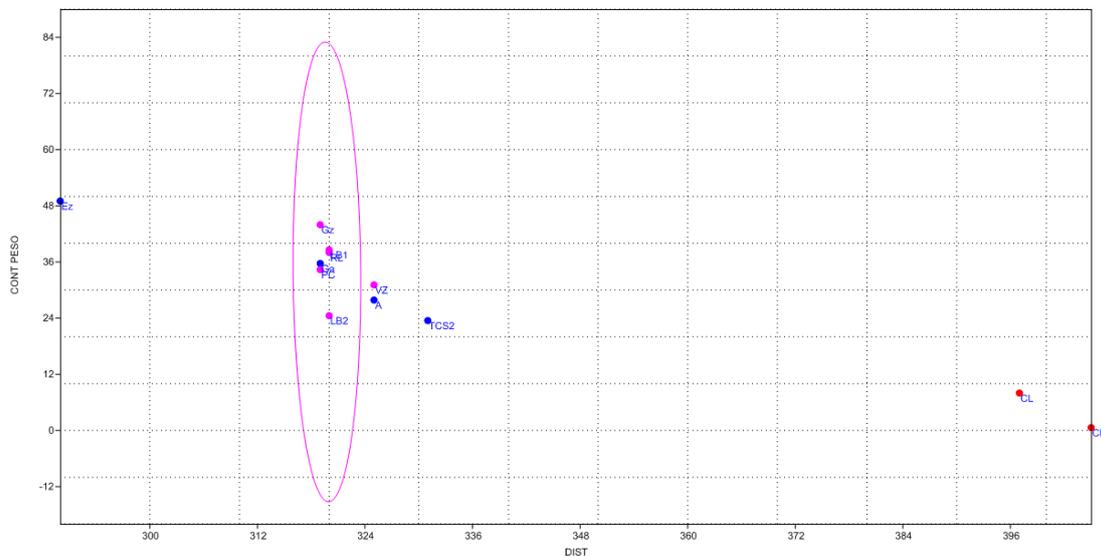


Figura 8.25. Modelo de regresión entre la distancia a la fuente de CU y su abundancia en peso (en porcentajes). Rojo: sitios de PLER, rosa y azul: sitios de BRM con diferencias en la explotación de materias primas en función del análisis realizado en el apartado anterior.

Síntesis del análisis tecno-morfológico

A partir del análisis tecno-morfológico notamos que existen claras diferencias entre ambas unidades ambientales, tanto en las clases artefactuales representadas, como en las materias primas explotadas. En este sentido, existen grupos morfológicos en BRM, que no fueron recuperados en los conjuntos aquí analizados para las PLER. Son los casos de las puntas de proyectil, y las cuentas de rocas verdes; aunque su baja proporción y ausencia de secuencias de manufactura, no pensamos que estos artefactos hayan sido producidos de manera local. Hemos recuperado una cuenta de roca verde de un sitio no analizado en esta tesis, Cerro de los Indios, ubicado un poco más al sur de los sitios CH y CL (Buc et al 2017; ver capítulo 9 Discusión). Sin embargo, todavía no se han recuperado puntas de proyectil de sitios ubicados en las PLER.

Asimismo, no solo la frecuencia de materias primas es diferente sino la forma de explotar las mismas. Las diferencias también son marcadas dentro de los BRM, con sitios que no solo

presentan frecuencias diferentes de artefactos y materias primas, sino también en la forma en que fueron explotados. Esto indica, de alguna manera distintos circuitos de abastecimiento entre dos subpoblaciones que ocuparon el sector de BRM durante el Holoceno tardío. Estos resultados se ven reflejados también cuando realizamos los análisis estadísticos discriminando los sitios sobre la base de las diferencias percibidas en el análisis de materias primas. Reforzando la idea de que a pesar de que estos sitios se encuentran dentro de un radio menor de 22 km, muestran un acceso diferencial a las materias primas, donde no solo los factores ambientales estarían incidiendo en su acceso, sino que probablemente estaría mediado por factores sociales (Loponte 2008).

Estos resultados serán discutidos en el capítulo 9. A continuación, presentaremos los resultados de los análisis funcionales desarrollados en artefactos líticos arqueológicos.

2. Análisis funcional.

Artefactos para el Procesamiento de Recursos

Para sitios cazadores recolectores contamos con el análisis funcional de base microscópica de dos sitios: Anahí y Túmulo de Campana sitio 2³. Si bien es una muestra pequeña con respecto al total de sitios analizados en esta tesis, debemos tomar las conclusiones de los análisis como un muestreo del universo total de sitios, el cual representa una *tendencia*, que deberá ser luego contrastada con futuros análisis funcionales. Como dijimos en el Capítulo 1, creemos que la funcionalidad de las lascas de filo natural tuvieron un uso específico que estuvo vinculado a la producción de artefactos óseos, que aseguraban y minimizaban el riesgo de pérdida de ciertas presas, en un contexto de escasez de materias primas de fractura concoidal. El desarrollo del análisis funcional tuvo el objetivo de evaluar estas hipótesis.

Anahí. Cuestiones generales.

La muestra sujeta al análisis funcional del sitio A está compuesta por 20 lascas de filo natural⁴ seleccionadas mediante muestreo al azar, aunque atendiendo a las condiciones tafonómicas observables a ojo desnudo. Como dijimos en el capítulo 6, se toma como unidad del análisis funcional el filo del artefacto, por lo que en este conjunto se analizaron 34 filos en total, dado que algunos artefactos cuentan con más de un filo potencialmente utilizable. Si bien los resultados del análisis de este conjunto fueron presentados previamente (Silvestre 2004), esta muestra fue re-analizada en función de los objetivos de esta tesis.

³ Debido a que el convenio de investigación que disponíamos con CITEDEF institución que brindaba acceso al microscopio metalográfico, dejó de tener efecto, la muestra no pudo ampliarse más allá de estos dos sitios.

⁴ Estos análisis constituyeron la primera aproximación al análisis funcional de artefactos líticos en el área (Silvestre 2004), por lo que en esa oportunidad no se tuvieron en cuenta las diferencias que resultaron después evidentes al analizar materias primas homogéneas (silíceas) frente a materias primas heterogéneas (como ortocuarzitas y areniscas cuarcíticas). Los resultados de Anahí, incluyen además de rocas silíceas, artefactos en ortocuarzita. De la misma manera, en Silvestre 2004, las materias primas homogéneas, fueron clasificadas con el nombre genérico de "calcedonias". Sin embargo, luego de los análisis de proveniencia de materias primas, reconocimos que dentro de esta categoría se incluían tanto ftanitas similares a las provenientes del GSB, como calizas silicificadas de la FM Puerto Yerúa. Por lo expuesto, los datos presentados aquí pueden variar ligeramente con respecto a los publicados, en cuanto a porcentajes de materias primas analizadas.

Resultados

El objetivo del análisis funcional de los materiales arqueológicos es poder determinar dentro de la muestra seleccionada tendencias de uso de los artefactos. Un aspecto fundamental antes de evaluar un conjunto arqueológico desde la perspectiva funcional, es evaluar la integridad de dicho conjunto. Como se desprende de la tabla 8.6 del total de filos analizados (N: 33), en el 60% de los casos se pudo determinar el material trabajado por microrrastros desarrollados por uso. A su vez, en el 66,66% de los mismos se pudo determinar la acción desarrollada. Un 18,18% no presentaba rastros de uso. Finalmente el 36% de filos donde se detectaron rastros tafonómicos, un 10% presentaba alteraciones tafonómicas que impidió la observación de rastros de uso (ver tabla 8.7). Como se desprende de la misma, en algunos casos la determinación funcional se pudo hacer por material trabajado y por acción desarrollada, en otros casos, solo se llegó a determinar la dureza relativa del material trabajado y origen de los distintos materiales: material duro/blando, de origen animal/ vegetal.

FILOS ANALIZADOS	DET MAT.	DET Aº	No Det x PDSM	SIN OBS
33	20	22	3	6
%	60,60%	66,67%	10%	18,18%

Tabla 8.6. Porcentajes de filos analizados y con rastros de uso en Anahí. DET MAT: determinación de material trabajado, DET Aº: determinación de acción desarrollada, PDSM: no determinable por alteraciones postdepositacionales (según sus siglas en inglés, ver capítulo 6), SIN OBS: sin observaciones.

Rastros por Procesos Tafonómicos

El microrrastrero por procesos tafonómicos más abundante es el suavizamiento de aristas (figura 8.26). En ocasiones esto se presenta en escasa cantidad, y otras de manera intensa. En tres de estos casos impidió realizar la asignación funcional de los filos (ver tabla 8.7).

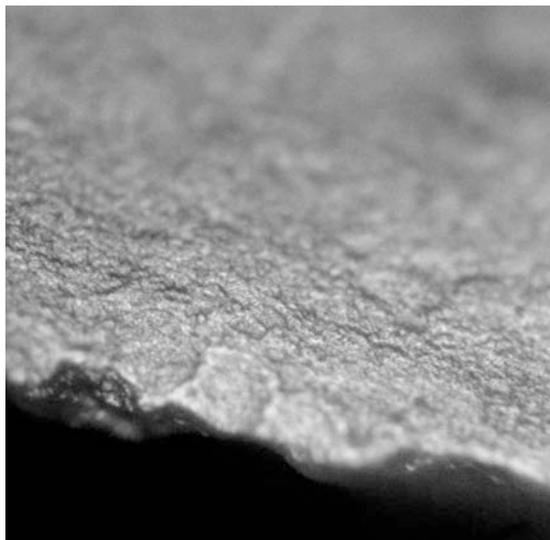


Figura 8.26. Lasca arqueológica A123. Caliza silicificada. 200x. microlascados con suavizamiento de las aristas producto de alteraciones postdepositacionales.

El suavizamiento de aristas es seguido en importancia por la abrasión de las superficies de las lascas y los esquirlamientos (tabla 8.7). En el caso de Anahí no se registraron *Bright Spots* (Sensu Levi Sala 1986, 1988, 1993), producto del choque de las piezas entre sí o con el sustrato, ni estrías por procesos tafonómicos.

Frecuencia	Procesos Postdepositacionales					
	Suav. Aristas		abrasión		Esquirlamientos	
Abundante	1	3,03%	4	12,12%	0	0
media	6	18,18%	4	12,12%	3	9,09%
escasa	4	12,12%	0	0	5	15,15%

Tabla 8.7. Porcentajes de rastros identificados tafonómicos en Anahí.

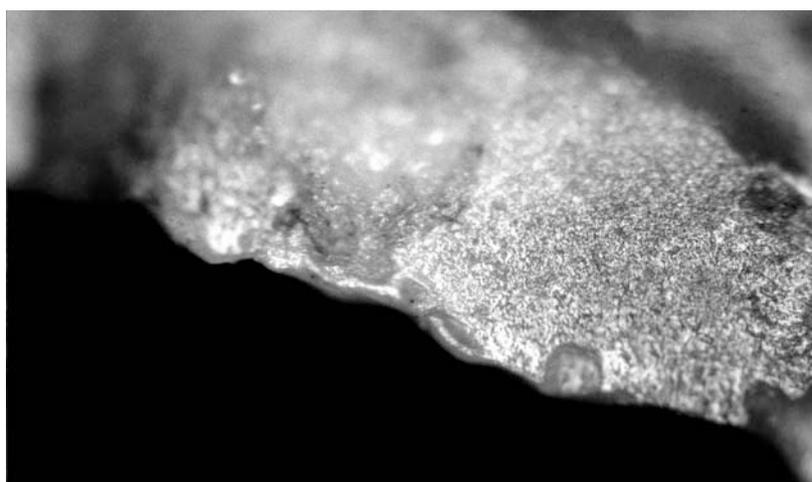


Figura 8.27. Lasca arqueológica A212. Caliza silicificada. 200x. Microlascados y abrasión de la superficie producto de alteraciones postdepositacionales.

Más allá de estos casos, no se registraron artefactos con grados muy severos de alteraciones tafonómicas que comprometieran el análisis de la muestra. Solo el 10% de la muestra, presenta alteraciones postdepositacionales severas que impidieron identificar su asignación funcional por procesos tafonómicos (tabla 8.6).

Rastros de Uso

En la muestra, se identificaron una variedad de acciones y materiales trabajados, con diferente grado de confiabilidad (ver tabla 8.8). El material más frecuentemente identificado fue el trabajo de materiales duros de origen animal, como hueso y asta. En conjunto, los materiales duros de origen animal y los no identificables conforman casi el 40% de los fillos analizados (tabla 8.8).

Trabajo de Hueso

Diez fillos (30%) presentan microrrastros asociados, de acuerdo a nuestra muestra experimental, al trabajo de hueso. Como mencionamos en el capítulo anterior, se trata de micropulidos chatos, brillantes, que en ocasiones presentan sus superficies resquebrajadas “*craquelé*” (Figuras 8. 28, 8.29). Dentro de este conjunto, el 50% de la muestra (N: 5) presenta además, estrías longitudinales o de ángulo bajo con respecto a la orientación del filo, casi siempre bifaciales, lo cual es indicador de acciones longitudinales, tales como corte. A su vez,

tres filos, presentan estrías transversales concordantes con acciones de raspado, y dos más presentan en sus filos, diferentes estrías longitudinales y transversales, indicando que estos artefactos fueron utilizados indistintamente para una u otra acción.

nº art	MP	Mecánicos	Rastros por Abrasión			Alteraciones Postdepositacionales			DET FUNCIONAL	
		Microlasc	Pulido	Estrías	Redondeam.	Abrasión	Suav. Aristas	Esquirl.	MATERIAL	ACCION
4	cs	ml, irreg.	chato, brillante,	paralelas	no	escaso	escaso	-	duro animal	Corte
224	cal	semicirc	mate, irregular	finas sup, paralelas	-	escaso	escaso		blando animal	corte
223-1	cu	ml, irreg	brillante, s/topogr, micropitt	finas sup, largas transv	bajo	escaso	escaso	escasos, irreg	hueso	raspado, corte
223-2	cu	semicirc, irreg	brillante, irreg, micropitt	finas sup, largas, transv	-	escaso	escaso	escaso, ml	hueso	raspado, corte
79a	cs								sin observaciones	
79b	cs			escasas, paralelas		media	media	-	sin determinar	longit
15a	cs		brill, irreg, chato	finas, sup, paralelas		escaso	escaso		hueso	longit
15b	cs								sin observaciones	
19b	cs		brill, irreg, chato	finas, sup, paralelas		escaso			hueso	longit
19a	cs		integrado, homog	paralelas, finas		escaso			sin determinar	longit
169a	cu		mate, integr, micropitt	anchas, prof, cortas, transv	medio	escaso	escaso		blando animal	raspado
169b	cu								sin observaciones	
176	cu		brill, irreg, chato, heterog	anchas, prof, cortas, paralelas		escaso	media		hueso	raspado
143	cs	semicirc, ml, reg	reg, sobre rasgos topogr, homog	finas, sup, largas, transv	invade cara de cont	escaso	escaso		hueso	raspado
11a	cal	semicirc, ml, irreg	puntos brill, sobre rasgos topogr, chato, heterog	anchas, prof, cortas, paralelas		escaso			asta	corte
11b	cal		brill, invasor, irreg, punteado, sobre filo y cara de contacto	abundantes, anchas, prof, cortas, transv	medio	media			asta	raspado
60a	cal	escasas, ml, irreg	brill, chato, con orient	abundantes, finas, sup, largas, transv		escaso	escaso		valva	raspado
60b	cal								sin rastros claros	sin rastros claros
171a	cu	semicir, ml, reg	mate, micropitt, heterog	finas, sup, cortas, transv		media, disc	media		hueso	corte
171b	cu								sin observaciones	
171c	cu								sin observaciones	
171d	cu	ml, irreg, media	mate, s puntos altos microtop	finas, sup, cortas, paralelas		escaso	escaso		hueso	corte
154	cs					abundante	media, filo y cara		sin determinar	PDSM
212a	cs	ml, reg, media	brill, irreg, redond, heterog	anchas, prof, largas, paralelas		media	media, sobre puntos altos	escasos, disc	blando animal	Corte

212b	cs					alta	alto	escasos, disc	sin determinar	PDSM
41a	cs	semicirc, irreg	brill, irreg, brill, craq	anchas, prof, cortas, transv			escaso, heterog	escasos, disc	hueso	raspado
41b	cs		brill, irreg, chato, heterog	finas, sup, paralelas					sin determinar	longit
65	cs	semicirc, irreg	brill, irreg, craque, chato	anchas, prof, cortas, paralelas		abund, disc	medio	medio, disc	hueso *	Corte
51b	cs			finas, sup, largas, paralelas	abundante	abund, cont	abundante	medio, disc	sin determinar	PDSM
51a	cs								sin observaciones	
222	cs	semicirc, escasas	invade lascado, homog						vegetal blando	transv
7	cs	semicirc, escasas, irreg	mate, irreg, retic, heterog, con orient transv						madera	transv
123	cs	semicirc, media, irreg	mate, irreg, retic, heterog, siguiendo microtopog			media, disc	media, s aristas	medio, semicirc	asta	sin determinar

Tabla 8.8. Resumen de materiales y acciones determinadas para el conjunto de anahí. ml: microlascados, semicirc: semicirculares, irreg: irregulares, retic: reticulado, microtopogr: microtopografía, brill: brillante, disc: discontinuas.

MATERIALES TRABAJADOS	ACCIÓN				no det x PDSM	sin mic
	Long	Trans	long + transv	No dif.		
hueso*	5	3	2	0		
asta	1	1	0	1		
duro animal	1	0	0	0		
valva	0	1	0	0		
madera	0	1	0	0		
Blando vegetal	0	1	0	0		
Blando animal	2	1	0	0		
Indeterminado	3	0	0	0		
TOTAL	12	7	2	1	3	7

Tabla 8.9. Resumen de datos funcionales para el sitio Anahí. El asterisco, en el caso del hueso indica que en una pieza, se detectó más de un material trabajado además del indicado, se trata de rastros asociados experimentalmente al trabajo de materiales duros vegetales.

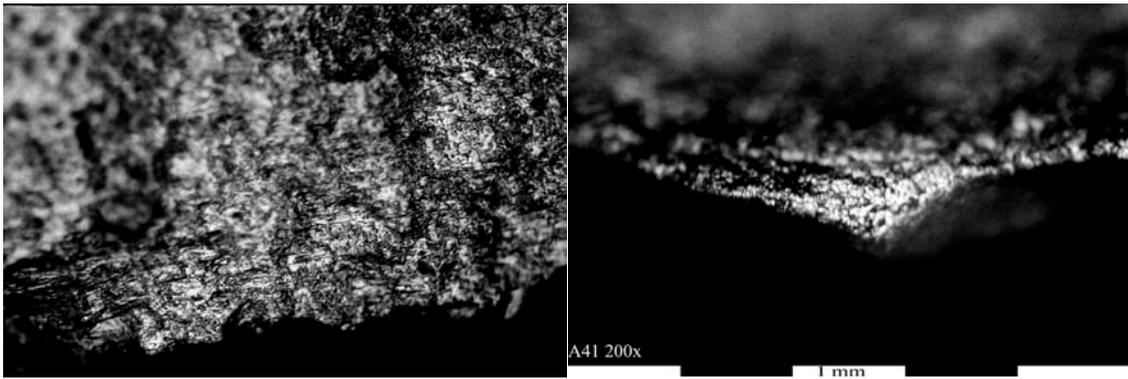


Figura 8.28. Izquierda: Lasca arqueológica A65. Caliza silicificada. 200x. Microrrastros de uso de corte de hueso. Estrías longitudinales al filo. Derecha: Lasca arqueológica A41. caliza silicificada. 200X. microrrastros de uso de raspado de hueso. nótese la superficie quebrada del micropulido.

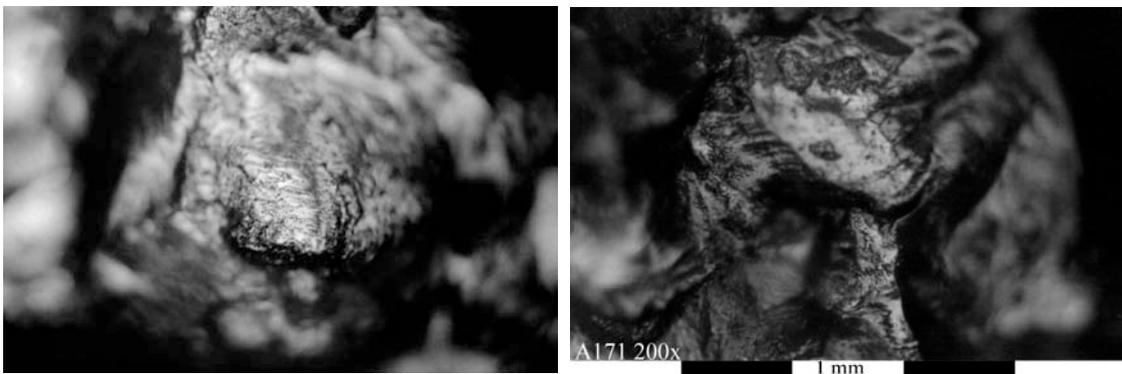


Figura 8.29. Lasca arqueológica A171. ortocuarcita. 200x. Microrrastros de uso de corte de hueso. Estrías longitudinales al filo.

Trabajo de Asta

Se identificó un filo con microrrastros similares a los registrados experimentalmente en el trabajo de asta (figura 8.30). Este filo no posee indicador de cinemática. Además se registró un filo más identificado como duro animal, con acciones longitudinales o paralelas a la orientación del filo. Debemos resaltar que, aunque existen diferencias en el desarrollo del micropulido resultado del trabajo de asta en relación con aquél producido por el trabajo de hueso, varios autores reconocen que no siempre es posible su diferenciación (Ibáñez Estevez *et al.* 1993, Keeley 1980). Incluso, se propone la existencia de un ciclo de continuidad en los rasgos diagnósticos de los micropulidos, los cuales se van superponiendo en sus características (ver por ej. Vaughan 1985). Las dificultades en la diferenciación entre el hueso y el asta están vinculadas con el grado de humedad presente en los materiales trabajados y el tipo de cinemática involucrada (sea transversal o longitudinal, Mansur 1983).

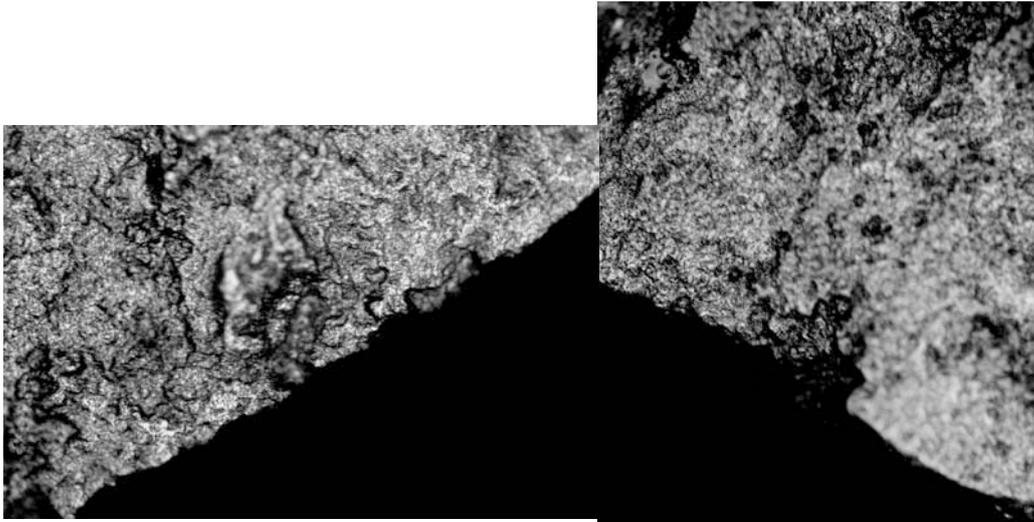


Figura 8.30. Lasca arqueológica A123. Caliza silicificada. 200x. Microrrastros de uso de Asta, sin acción determinada.

Materiales Blandos de Origen Animal

Por otro lado, el conjunto que sigue en importancia del total de la muestra, con un 17.64% (N: 3, tabla 8.9), corresponde al identificado como trabajo de materiales blandos de origen animal. Del total de tres filos, dos presentan estrías finas y superficiales paralelas a la orientación del filo, que se vinculan con actividades de corte; mientras que uno presenta estrías transversales que indicarían acciones de raspado.

Como vimos en el capítulo 7 (Resultados de la Muestra Comparativa) los microrrastros asociados al trabajo de materiales blando de origen animal son variados: redondeamiento de los filos, micropulidos desarrollados homogéneamente que cubren tanto las zonas altas como bajas de la microtopografía, invasión del pulido sobre las caras de contacto, resultando en el alisamiento de la microtopografía. Al igual que otros autores (Keeley 1980; Mansur 1986), allí hemos relevado experimentalmente diferencias claras en el desarrollo de los micropulidos dentro de la categoría “materiales blandos de origen animal” (como son pieles y carne. Sin embargo, dentro del análisis de las piezas arqueológicas no se pudieron discernir claras diferencias en relación con estos dos tipos de materiales ya que no se encontraban desarrollados claramente todos sus rasgos característicos. Por ello, utilizamos la categoría general de “material blando de origen animal” para dar cuenta de su adscripción funcional (figuras 8.31, 8.32 izquierda).

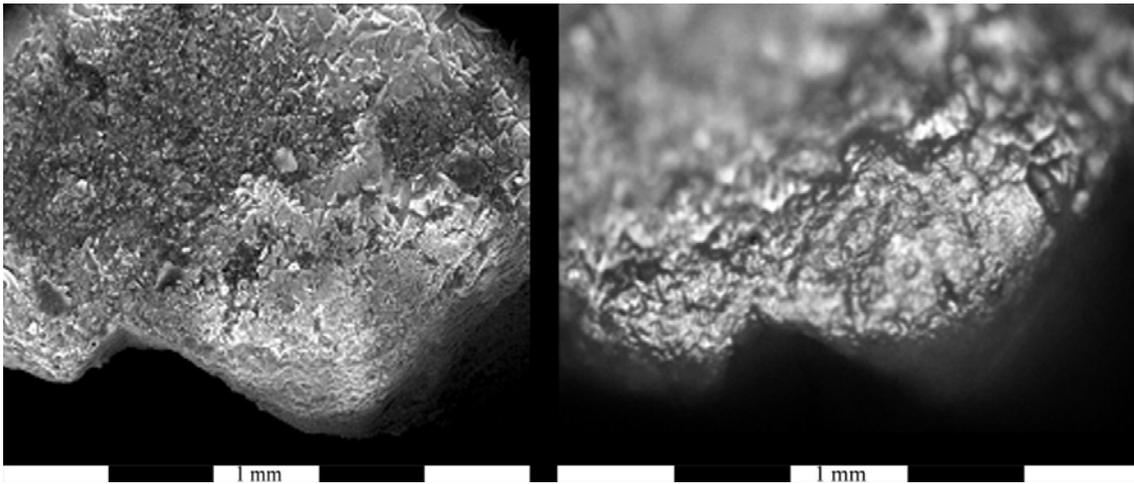


Figura 8.31. Lasca arqueológica A11. Calcedonia. 200x. Microrrastros de uso en material blando animal, acción transversal. Izquierda: MEB Ambiental, Derecha: Microscopio metalográfico. Nótese como en la imagen de la izquierda, la mayor profundidad de campo del MEB ambiental permite ver la superficie de la roca modificada invadiendo el micropulido la cara de contacto, y la parte superior de la imagen con el resto de la superficie de la roca sin modificar. La imagen de la derecha permite observar las estrías cortas, anchas y profundas, así como la superficie rugosa del micropulido.

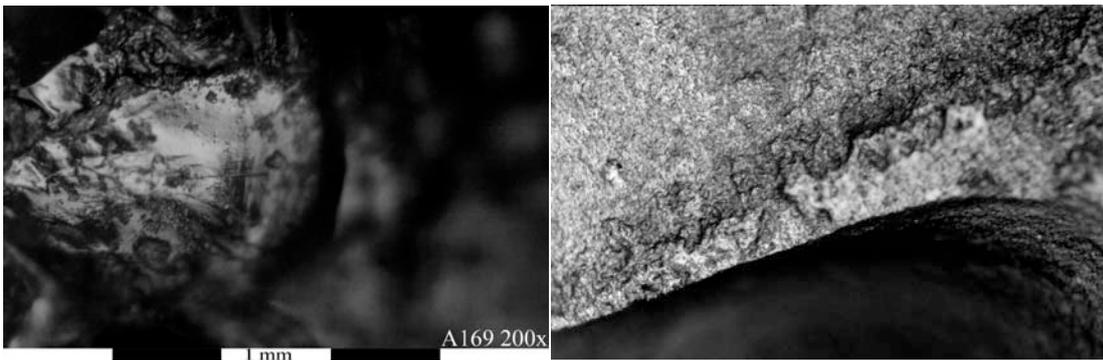


Figura 8.32. Izquierda: Lasca arqueológica A169. ortocuarcita. 200x. Microrrastros de uso en material blando animal. Estrías longitudinales al filo. Derecha: Lasca arqueológica A222: caliza silicificada. 200X. Microrrastros de uso en material blando de origen vegetal.

Otros materiales

Finalmente, se identificaron el trabajo de otros materiales en los filos arqueológicos. Un filo presenta microrrastros asociados al trabajo de valva: se trata de micropulidos muy brillantes y chatos, con estrías transversales a la orientación del filo. Otro de los filos analizados presenta micropulido invasivo sobre la cara de contacto, sobre un lascado, de carácter integrado, colmatado (sensu Keeley 1980), vinculado experimentalmente y por otros autores al trabajo de vegetales blandos (figura 8.32 derecha). Por último, se registró también la presencia de microrrastros vinculados con el trabajo de materiales duros de origen vegetal como la madera (figura 8.33) con carácter reticulado (Keeley 1980) y estrías transversales a la orientación del filo, indicando una cinemática de raspado.

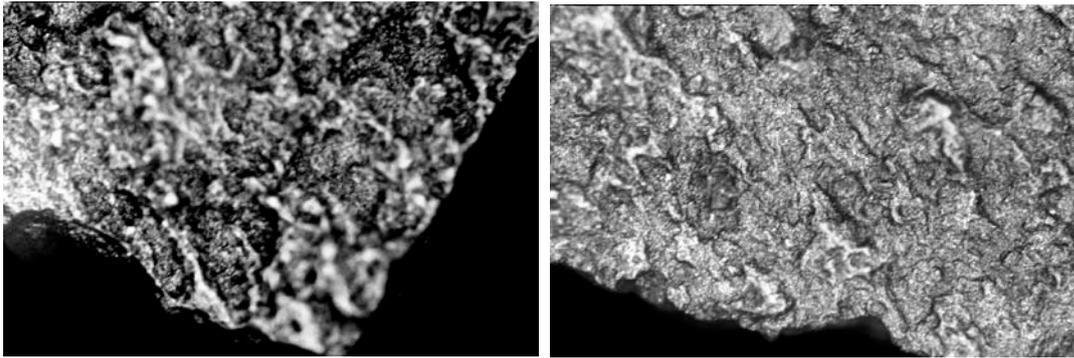


Figura 8.33. Lasca arqueológica A7. Caliza silicificada. 200X. microrrastros de uso en material duro vegetal.

Túmulo de Campana. Cuestiones generales

En Túmulo de Campana, se analizaron un total de 20 artefactos, confeccionados en caliza silicificada, calcedonia y un rodado de sílice costero los cuales representan 23 filos. La muestra incluye, todas las lascas de filo natural recuperadas (n: 18) una lasca nodular con filo natural que presenta abundantes microlascados en su filo (TCS2-29), y una muesca que presenta además dos filos naturales (TCS2-24).

Resultados

El objetivo del análisis funcional de los materiales arqueológicos de TCS2 es poder determinar dentro de la muestra seleccionada tendencias de uso de los artefactos. Del total de 23 filos analizados pudimos comprobar que el 21,74% no presenta signos de haber sido utilizados, es decir presentaban filos frescos sin rastros de uso. El 26,09% no pudieron ser determinados debido a la intensidad de microrrastros producto de procesos postdepositacionales. Mientras que el 52,17% presenta rastros de uso discernibles, en diferentes grados de confiabilidad. La tabla 8.10 resume estos datos.

	Filos analizados	Determinables	No Det.	No Ut.
Totales	23	12	6	5
%	100	52,17	26,09	21,74

Tabla 8.10. Síntesis de artefactos con microrrastros. No det: no determinables, No Ut: no utilizados.

Dado que la colección de TCS2 cuenta con artefactos provenientes tanto de capa como de superficie, uno de los objetivos fue comparar los grados de integridad para ambos conjuntos. Asimismo, la profundidad temporal de TCS2, el sitio más antiguo del HPI, plantea la necesidad de evaluar en qué medida el conjunto se vio afectado por esta variable.

Rastros Tafonómicos

Todos los artefactos analizados, excepto uno, presentan microrrastros producidos debido a la acción de procesos postdepositacionales. El único caso que se aleja de la tendencia, es un artefacto confeccionado en caliza silicificada blanca, que al microscopio resultaba altamente reflectiva, por lo cual no pudo evaluarse su integridad. A pesar de contar con filtros de luz especiales para este tipo de casos, las características de la roca impidieron su análisis microscópico. En este caso, la pieza presenta a bajos aumentos únicamente redondeamiento de aristas en sectores medios de la cara del artefacto.

El microrrastrero de alteración postdeposicional más frecuente registrado en esta muestra (82,61%) es la abrasión de la superficie de la roca (Figura 8.34). En algunos casos es más frecuente que en otros (tabla 8.11). El redondeamiento de las aristas (figura 8.34 y 8.35) le sigue en importancia, estando presente en el 39,1 % de los artefactos analizados. Los *Bright spots* se presentan en el 30,43% de los casos. Por último, el microrrastrero menos frecuente, son las estrías tafonómicas (Figura 8.35), que aparecen tan sólo en dos casos.

Como dijimos en el apartado anterior, en algunos casos los procesos postdepositacionales son tan severos que no permitieron la identificación de ningún microrrastrero de uso (N: 6).

Procesos Postdepositacionales								
Frecuencia	Abrasión		BS		Suav. Aristas		Estrías	
Abundante	9	39,13	2	8,7	3	13,04		
Escaso	10	43,48	5	21,74	6	26,09	2	8,7

Tabla 8.11. Síntesis de rastros por procesos postdepositacionales registrados en lascas de filo natural arqueológicas.

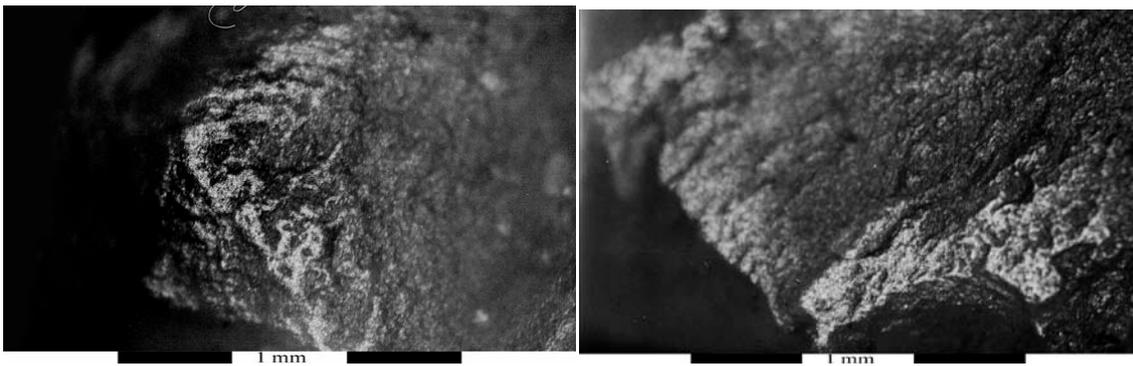


Figura 8.34. Izquierda: lasca arqueológica TCS2-25. Microrrastros por procesos postdepositacionales, abrasión. Microscopio metalográfico, 200x. Derecha: lasca arqueológica TCS2-25 Microrrastros por procesos postdepositacionales, abrasión y redondeamiento de las aristas. Microscopio metalográfico, 200x.

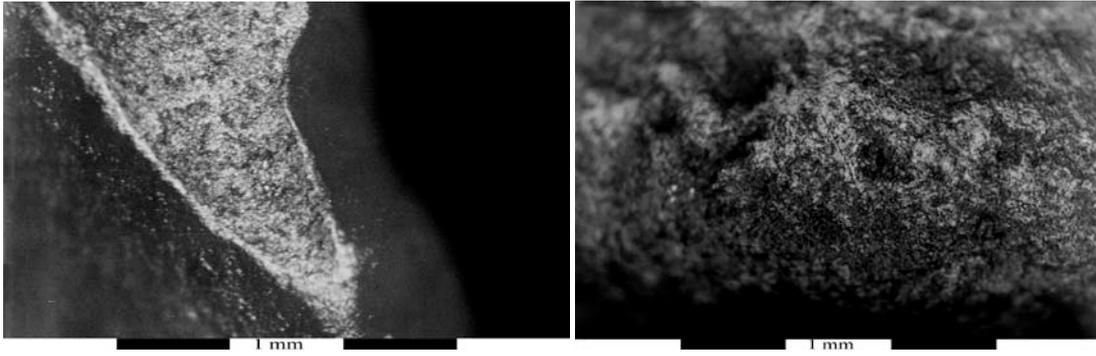


Figura 8.35. Izquierda: lasca arqueológica TC22. Microrrastras por procesos posdepositacionales: redondeamiento de las aristas. Microscopio metalográfico 200x. Derecha: lasca arqueológica TCS2-29. Microrrastras por procesos posdepositacionales: estrías tafonómicas. Microscopio metalográfico 200x.

Si comparamos los artefactos provenientes de capa con aquellos provenientes de recolecciones de superficie, no vemos grandes diferencias en cuanto a los grados de integridad de los artefactos. En este sentido, del total de los artefactos recuperados en capa, el 25% no fue posible determinar la presencia de rastros de uso debido a la acción de procesos postdepositacionales. Esta misma tendencia se mantiene en los artefactos recuperados de superficie (28,6%). En cuanto a la frecuencia de los distintos microrrastras, el único que parece comportarse de manera diferencial en ambos conjuntos es la presencia de *Bright Spots* (Sensu Levi Sala 1986, 1988, 1993) que aparecen con una frecuencia del 57,14% en artefactos provenientes de superficie, mientras que está presente en el 25 % del conjunto de capa.

Rastros de Uso

La totalidad de filos analizados que presentan rastros de uso fueron destinados al procesamiento de recursos faunísticos. Dentro del conjunto de TCS2 no se registró microscópicamente el procesamiento de vegetales El 33,33% de los filos con rastros de uso, fueron destinados al trabajo de materiales duros como el hueso y asta. El 66,66% restante, se utilizaron en el tratamiento de materiales blandos como pieles, carne y en la desarticulación de presas. La tabla 8.12 resume la información disponible en cuanto a asignación funcional.

MATERIALES TRABAJADOS	ACCIÓN			CONF. EN ACCIÓN		CONF. EN MAT.		TOTAL
	Long.	Transv.	No dif.	Probable	Seguro	Probable	Seguro	
Duro vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0
Hueso	1	1	2		2	1	3	4
Blando animal	1		3	1		3	1	4
Piel	1	2	1	1	2	2	2	4
Blando vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	3	3	6	2	4	6	6	12

Tabla 8.12. Síntesis de datos funcionales para las lascas de filo natural de Tumulo de Campana.

Trabajo de Hueso

Todos los artefactos en donde se registró trabajo de hueso, se presentan abundantes microlascados sobre los filos, en forma discontinua. Los tipos más comunes son los semicirculares, combinados en algunos casos con microlascados escalonados y en forma de

media luna. Las estrías están ausentes en la mayoría de los filos analizados de TCS2. En el caso de los artefactos utilizados para el trabajo de hueso, solo se pudo reconocer estrías en un caso. Se trata de estrías finas, superficiales, cortas, perpendiculares a la orientación del filo, de frecuencia media que indicaría acciones de raspado. Solo en un caso, se registró redondeamiento del filo, vinculado con los procesos postdepositacionales. En un segundo artefacto no se registran estrías, pero la cinemática del filo es inferida a partir de la orientación del micropulido con respecto a la disposición del filo, lo que sugiere acciones de corte (figura 8.36). En los otros dos casos, no se pudo determinar la cinemática en la que estuvo involucrado el artefacto (Tabla 8.13). En todas las muestras los micropulidos de hueso son semejantes a los registrados experimentalmente. Son chatos, brillantes, con resquebrajaduras en la superficie de la roca, desarrollados en los puntos más altos de la microtopografía del artefacto (figuras 8.36).

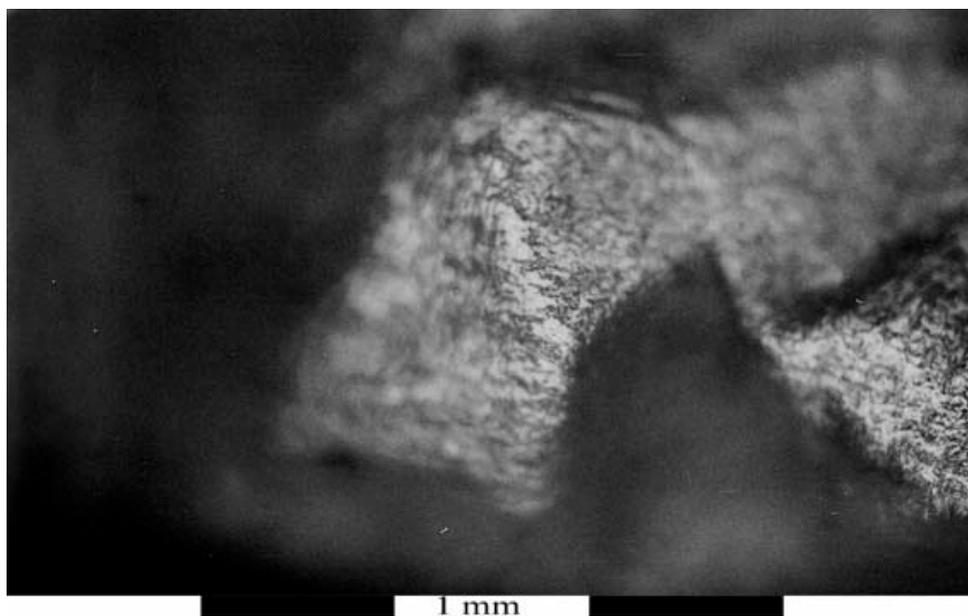


Figura 8.36. Lasca arqueológica TCS2-25. Micropulido de hueso chato, brillante, desarrollado en los puntos más altos de la microtopografía. Microscopio metalográfico, 200x.

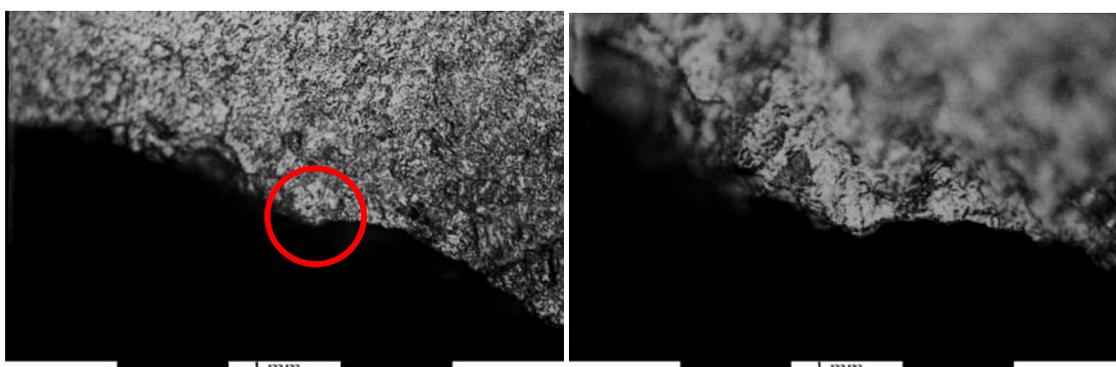


Figura 8.37. Lasca arqueológica TCS2-9. Micropulido de hueso. Izquierda: 200x. Derecha: 500x. Microscopio metalográfico, 200x.

Asimismo, en uno de estos casos, se registró un residuo probablemente de hueso (figura 8.38). Si bien en nuestra experiencia no registramos la presencia de fragmentos de tejido óseo en ninguna lasca experimental, si se han registrado la presencia de residuos similares en otros artefactos arqueológicos que discutiremos más adelante (figura 8.38, y apartado análisis funcional de puntas líticas este capítulo). Microrrastreros de aspecto y morfología similar fueron registrados experimental y arqueológicamente por Wadley y Lombard (2007; Lombard y Wadley 2007). Sin embargo, estas hipótesis podrán ser contrastadas en el futuro con análisis microscópico de difracción de Rayos X (EDAX), los cuales permiten analizar la composición del material detectado.

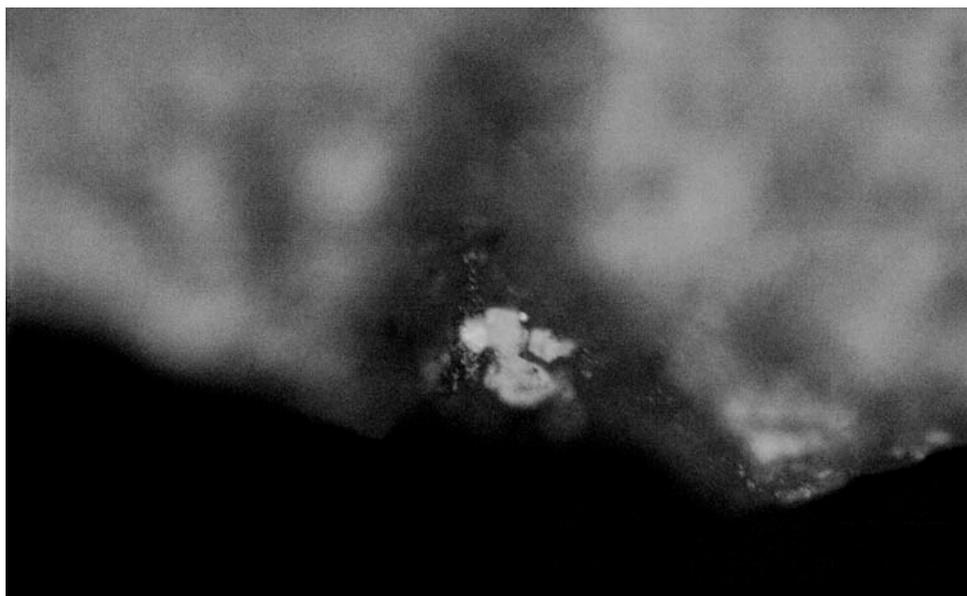


Figura 8.38. TCS2-25 200x. Probable residuo de hueso. Microscopio metalográfico, 200x. (Comparar con figura 8.41f y 8.41g).

Materiales blandos de origen animal

Al igual que en el caso anterior, dentro de este subconjunto, también se registraron microlascados en todos los casos sobre sus filos. Son escasos en frecuencia, los más representados son los semicirculares, seguidos por los escalonados y en forma de media luna. Se presentan en forma discontinua sobre los filos. Las estrías son escasas, solo se identificaron en dos casos. Se trata de estrías finas, superficiales, largas, perpendiculares a la orientación del filo (figura 8.39). En los casos que no se presentan estrías, la cinemática del artefacto fue inferida a partir de la orientación del micropulido. En todos los casos se registró redondeamiento del filo.

En cuanto a los micropulidos, se diferenciaron dos tipos. Por un lado, pudimos reconocer micropulidos del trabajo de pieles. Se trata de pulidos mates, homogéneos, que se desarrollan en toda la microtopografía de la roca, invasivos, que presentan hoyos sobre las superficies de desarrollo (figuras 8.39).

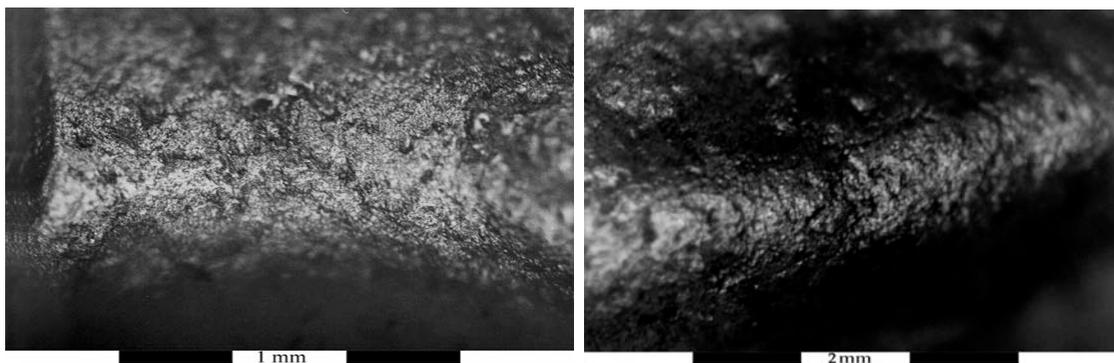


Figura 8.39. Izquierda: Lasca arqueológica TCS2-22. Micropulido de piel. Mate, homogéneo, con hoyos que indican la cinemática del artefacto. Microscopio metalográfico, 200x. Derecha: Lasca arqueológica TCS2-29. Micropulido de raspado de piel. Microscopio metalográfico, 200x.

Otro grupo fue definido como “materiales blandos de origen animal” que no presentan rasgos distintivos que permitan diferenciarlos en una clase más acotada. En este caso, las estrías están ausentes. No hay indicadores de cinemática, excepto un caso en el que el micropulido presenta una leve direccionalidad paralela a la orientación del filo lo que sugiere acciones de corte. Los microlascados son semicirculares en su mayoría, seguidos por los escalonados, son escasos en frecuencia, y discontinuos en su distribución. Los micropulidos son mates, homogéneos, algunos presentan hoyos sobre sus superficies, pero su distribución es restringida al filo sin penetrar la cara del artefacto (figura 8.40).

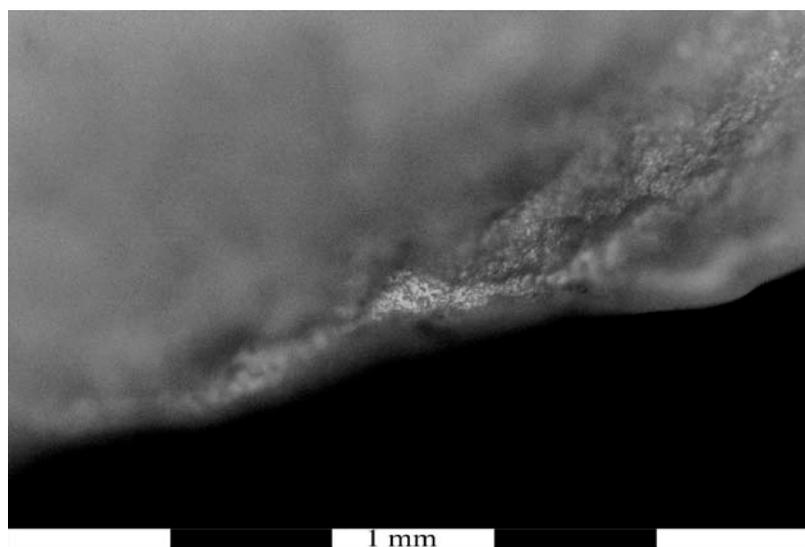


Figura 8.40. Lasca arqueológica TCS2-11. Micropulido del trabajo de material blando de origen animal. Microscopio metalográfico, 200x.

Materiales no determinables

En esta categoría se incluyeron todos aquellos filos donde no se pudo determinar si fueron utilizados (N: 6). Esto se debe fundamentalmente a que los artefactos presentaban severas alteraciones postdepositacionales, que impidieron realizar cualquier tipo de determinación microscópica.

b) Análisis funcional de artefactos para la obtención de recursos. Las Puntas líticas.

Aspectos Generales

Se analizaron microscópicamente cinco cabezales líticos provenientes de los sitios La Bellaca 2, Las Vizcacheras, Garín y Punta Canal. En función de los resultados obtenidos a través del programa experimental en puntas de proyectil, se analizan y se presentan los resultados de la muestra arqueológica.

Resultados

Si bien todas las puntas arqueológicas presentan evidencias de alteraciones post depositacionales, en todas se registraron rastros microscópicos de uso, excepto en un caso (Ga 1) que solo presenta una fractura longitudinal. Los tipos de fractura más representados son la longitudinal y lateral (Figura 8.41a y 8.41b). En ningún caso se registraron fracturas distales o transversales. Los microlascados son abundantes en todas las muestras, sobre todo en los filos en zonas adyacentes a los extremos distales (Figura 8.41c). Igual que en los casos experimentales, no se registraron micropulidos de uso, aunque si estrías cercanas al ápice, paralelas al eje del artefacto, aunque de morfología variable.

En cuanto a los rastros de enmangamiento, estos se encuentran presentes en todas las piezas, aunque son de diferente naturaleza. *Bright spots* producto del enmangue (*Sensu* Rots 2002) y pulidos, se encuentran en todos los casos, excepto en dos, tanto en la base de las puntas como en las aletas (Figura 8.41d y 8.41e). Microlascados en forma de media luna de boca profunda, fueron registrados en tres casos (Figura 8.41c). Se encuentran localizados en los laterales de la punta en zonas medias proximales. Estos rastros se vincularon experimentalmente con el proceso de enmangue (Rots 2002, 2003; Shea 1988, 1993). Estrías cortas, anchas y profundas se encontraron en la mayoría de los artefactos.

Por último, se registraron otros tipos de rastros no reconocidos experimentalmente (Figura 8.41f y 8.41g). Se trata de residuos, que pensamos podrían ser de origen animal (hueso), al igual que aquellos registrados en el caso de TCS2 (figura 8.38). Análisis de EDAX podrán determinar en el futuro la naturaleza de estos rastros. Preliminarmente, podemos decir que podrían estar vinculados con el uso de un intermediario orgánico óseo que funcione de manera similar al detallado por Lahren y Bonischen (1974) para las puntas Clovis (ver también Lyman *et al.* 1998). Como mencionamos en el caso anterior, Wadley y Lombard (2007), registraron este tipo de residuos de aspecto y morfología similar, tanto en artefactos experimentales como arqueológicos (ver figura 8.42).

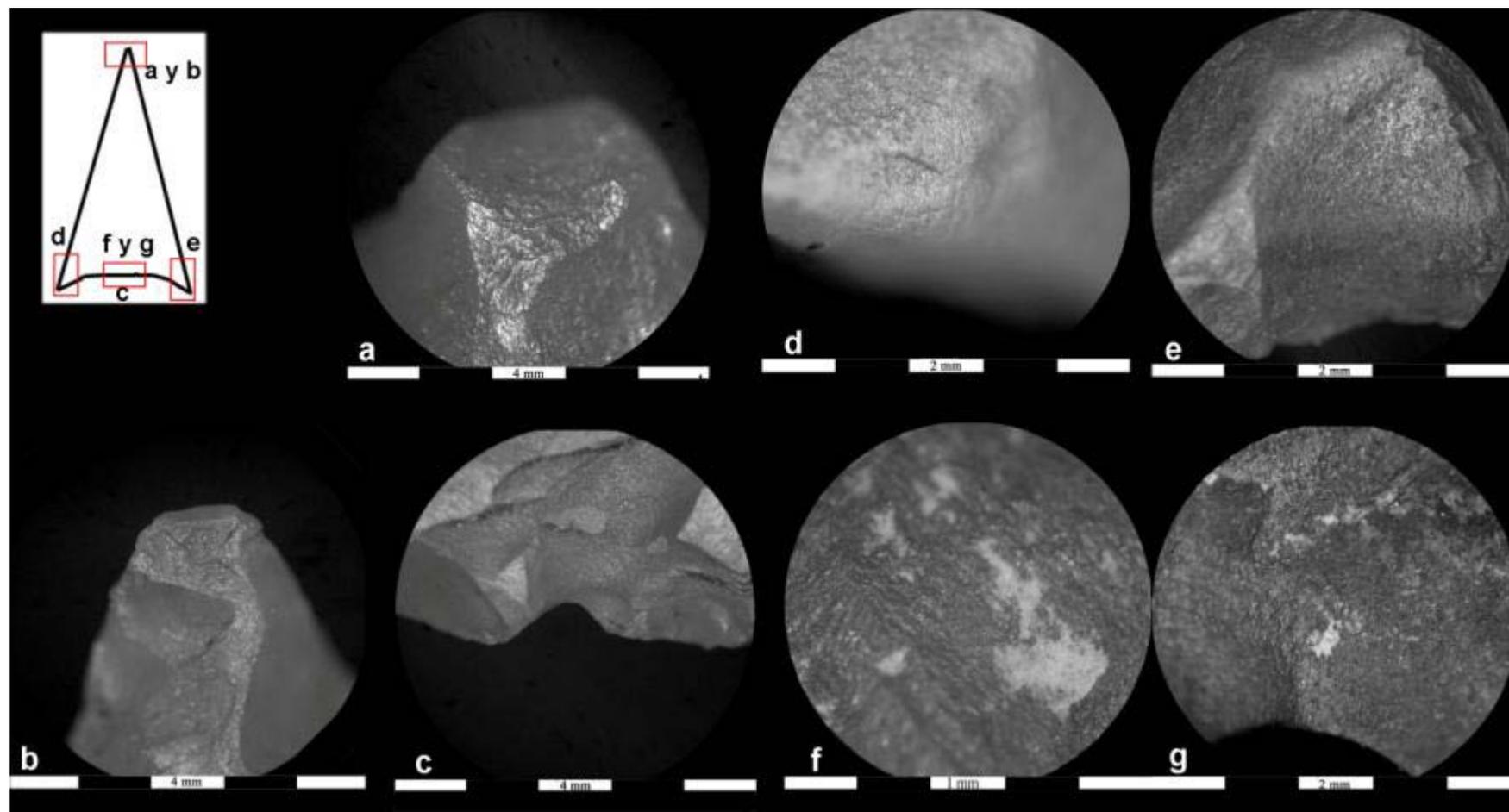


Figura 8.41. Tipos de rastros identificados en puntas de proyectil arqueológicas. a) Fractura longitudinal, Ga1, 50X. b) fractura lateral, LBS2-20, 50X. c) microlascado profundo de boca ancha por impacto, LBS2-15, 50X. d) pulido en la aleta por enmangue, PC-1, 100X. e) pulido y Bright spot en la aleta por enmangue, 100X. f) residuo registrado en punta arqueológica, LBS2-20, 200X. g) residuo registrado en punta arqueológica, Vz-29, 100X.

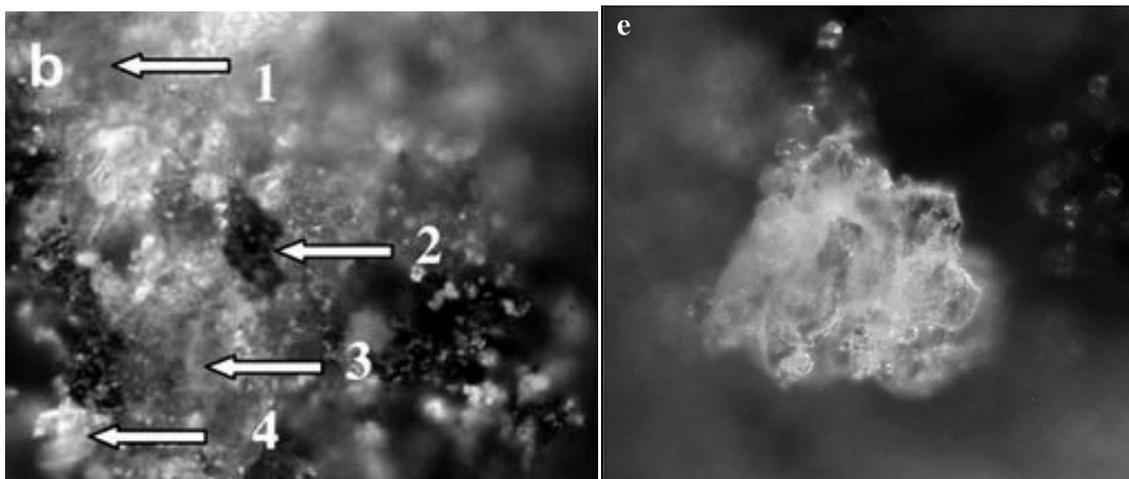


Figura 8.41. Residuos experimentales registrados por Wadley y Lombard 2007. Izquierda: residuos animales asociados con: 1 y 3 tejido animal, 2 residuo de tejido muscular grueso, 4 colágeno (200x). Derecha: laminas de colágeno registradas experimentalmente (500x).

3. Análisis de proveniencia de materias primas

Petrografía

Calizas silicificadas

Como dijimos en el capítulo 6 (ver tabla 6.2), las muestras arqueológicas analizadas provienen de las PLER y los BRM, correspondiendo a los sitios Ga, TCS2, Vz, A (BRM), CL y CH (PLER). Macroscópicamente todas las muestras son sílices de color gris claro a translúcido, rojo claro (10R 6/6) a rojo (10R 5/6), con brillo vítreo, translúcidas, de fractura concoidal y lisa. Petrográficamente, las muestras se agrupan en las diferentes facies reconocidas en el capítulo anterior (ver tabla 7.5), más tres nuevas solo presentes en la colección arqueológica (tabla 8.14). Estas nuevas facies ya fueron descritas en otro trabajo (Loponte et al 2011), por lo que aquí solo resaltaremos ciertos aspectos que nos interesa discutir. De las muestras arqueológicas analizadas, la mayor variedad de FP se registran en TCS2 (ver tabla 8.14 y figura 8.43).

PROCEDENCIA	PLER		BRM															
	CL	CH	LV			TCS2						Ga			A			
MUESTRA	1	11	23	3	1	56	39	68	51	78	16	71	15	50	22	38	115	116
FACIE PETROGR. DOMINANTE	FP1*	FP1*	FP1	FP1							FP2			FP2			FP1	
											FP6							
					FP9				FP9	FP9		FP10			FP10	FP9		
						FP11	FP11	FP12						FP11				

Tabla 8.14. Facies petrográficas reconocidas en las muestras petrográficas arqueológicas del HPI (Tomado y modificado de Loponte et al 2011).

Como se puede observar en la tabla 8.14 la FP1 fue identificada en cinco de las 18 muestras arqueológicas analizadas. Como mencionamos en el Capítulo 7, esta FP también es la más comúnmente reconocida en las muestras geológicas analizadas provenientes del PNEP (ver tabla 7.5). Es interesante también que esta FP aparece identificada en los conjuntos tanto de PLER como de BRM (Figura 8.42).

A continuación, en la muestra arqueológica, le siguen en importancia las FP9 Y la FP11. Esta última, solo fue reconocida en las muestras arqueológicas, por lo que todavía no se la puede vincular con un afloramiento específico. La FP9 fue reconocida con igual número de casos, en los conjuntos de BRM y se corresponde de las muestras geológicas analizadas, con aquellas provenientes de FLROU.

Finalmente, la FP2 (segunda en importancia en las muestras geológicas; tabla 7.5, Capítulo 7), reconocida en las muestras geológicas del PNEP, también fue identificada en dos casos arqueológicos provenientes de los BRM. Otro dato importante, es que en una de las muestras analizadas provenientes de A, se identificó recientemente, la presencia de restos de caparazón de bivalvos fósiles (ver figura 8.44).

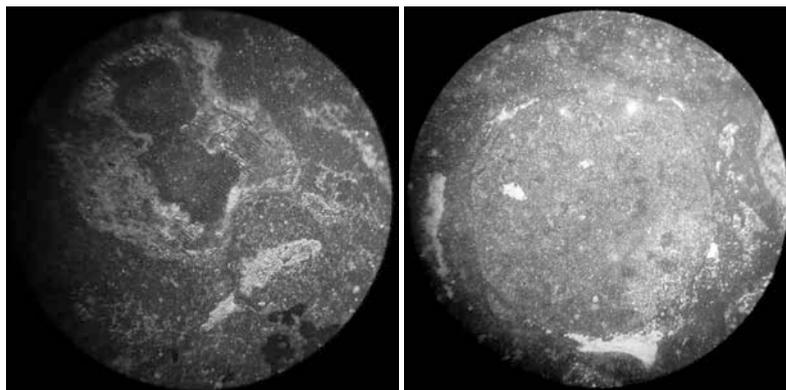


Figura 8.42. Cortes petrográficos de lasca arqueológica CH-S1, vistas al microscopio petrográfico.

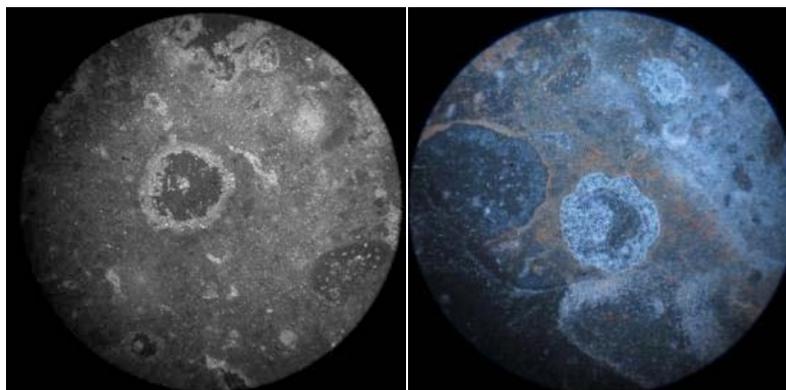


Figura 8.43. Cortes petrográficos de lasca arqueológica TCS2-56, vistas al microscopio petrográfico.



Figura 8.44. Corte petrográfico de lasca arqueológica A115, vistas al microscopio petrográfico. En esta muestra se puede observar un resto de caparazón de bivalvo (Martínez 2016, com. pers.).

Cuarcitas

Los cortes que se incluyen en esta sección pertenecen todos al sitio Anahí (ver tabla 6.2). Macroscópicamente, son ortocuarcitas que presentan una gran variedad de colores, con brillo lustroso, fractura concoidea y de superficies rugosas. Se realizaron cortes sobre cinco lascas arqueológicas que se presentan a continuación.

Muestra A161: arenita de color blanco amarillo claro, de fractura concoidea y muy consolidada. Al microscopio presenta textura clástica formada por clastos de cuarzo monocristalino secundario con continuidad óptica y cristales semillas enmarcados por material arcilloso. Son comunes las inclusiones puntiformes. La biotita (5%) es el mineral que acompaña al cuarzo en la fracción clástica. Forma pequeñas láminas levemente coloreadas alteradas a cloritas y óxidos de hierro. El material cementante de la roca es el cuarzo secundario (figura 8.45).

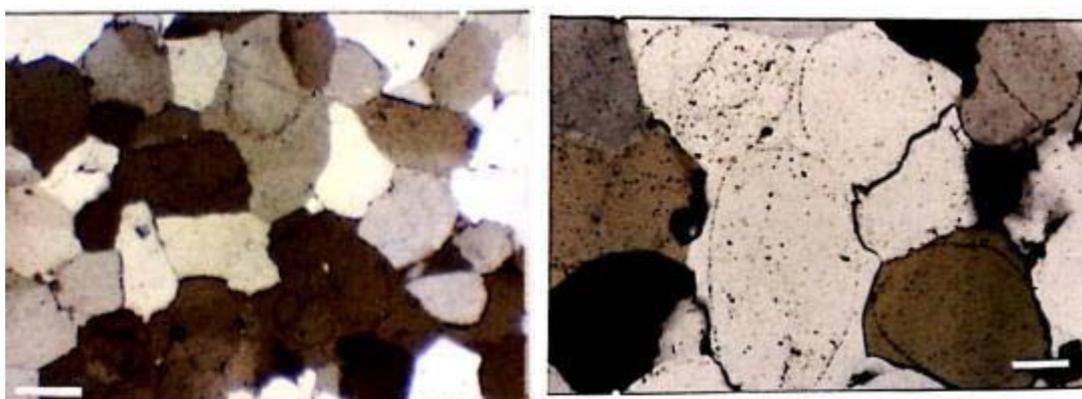


Figura 8.45. Corte petrográfico de lasca arqueológica A161. Pueden verse claramente los granos subredondeados con crecimiento secundario que funcionan como material cementante entre los granos de cuarzo. Escala derecha: 0,2 mm. Escala izquierda: 0,1 mm.

Muestra A168: Arenita de color castaño rojo claro, muy consolidada y de fractura concoidea. Al microscopio presenta textura clástica, con contactos rectos entre granos. El mineral más

abundante es el cuarzo, monocristalino (95%). Se observan cristales con crecimiento secundario con continuidad óptica, en los que pueden distinguirse con claridad los cristales semilla ligante de la roca. El cuarzo presenta extinción relámpago a ondulante. Como mineral accesorio se observan láminas de biotita (5%). algunas presentan secciones productos de alteración. Generalmente se disponen entre los granos de cuarzo. Se observaron pequeños clastos redondeados de un mineral de alto relieve (figura 8.46).

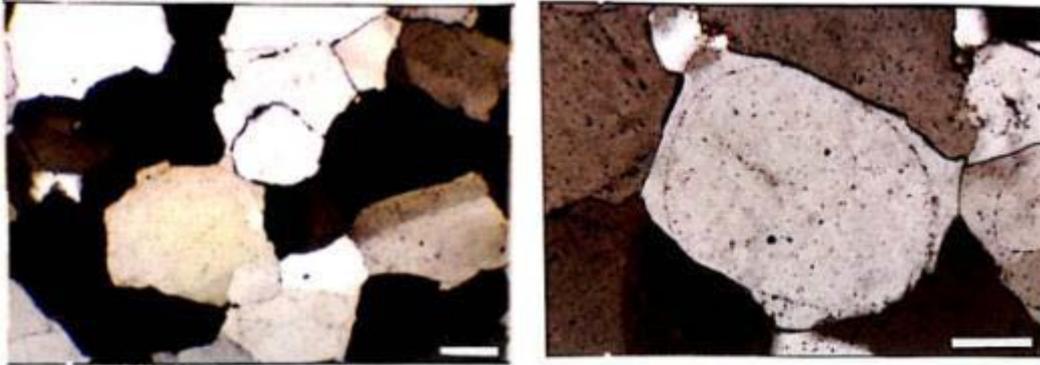


Figura 8.46. Corte petrográfico de lasca arqueológica A168. Pueden verse claramente los granos subredondeados con crecimiento secundario que funcionan como material cementante entre los granos de cuarzo. Escala derecha: 0,2 mm. Escala izquierda: 0,1 mm.

Muestra A182: arenita de color castaño amarillo, muy consolidada y de fractura concoidea. Al microscopio presenta textura clástica. Está constituida por cuarzo (95%) en granos monocristalinos con contactos rectos a suturados y extinción ondulante. Se puede observar en muchos de ellos crecimiento secundario con continuidad óptica y claramente se distingue el cristal semilla enmarcado por una patina de material arcilloso. Hay algunos granos policristalinos. Como mineral subordinado (5%) hay láminas de biotita muy pequeñas, generalmente desferrizadas y cloritizadas que se disponen entre los granos de cuarzo. El material ligante es el cuarzo secundario (figura 8.47).

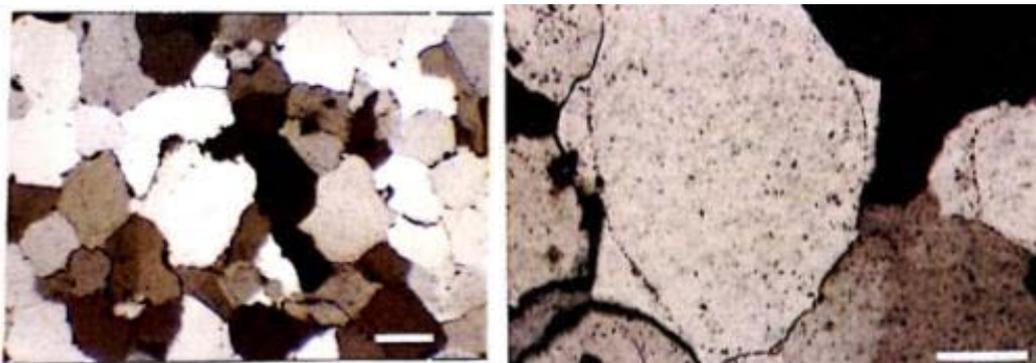


Figura 8.47. Corte petrográfico de lasca arqueológica A182. Pueden verse claramente los granos subredondeados con crecimiento secundario. El material ligante es el cuarzo secundario. Escala derecha: 0,2 mm. Escala izquierda: 0,1 mm.

Muestra A167: Arenita de color castaño gris claro, muy consolidada, homogénea y con fractura concoidea. Al microscopio presenta textura granoblástica, con granos de cuarzo (%95) de contornos poligonales y contactos saturados. El cuarzo es monocristalino, con extinción ondulante y abundantes inclusiones puntiformes. La biotita (%5) se dispone entre los granos de cuarzo en pequeñas laminas, parcialmente desferrizadas y alteradas a óxidos de hierro (figura 8.48).

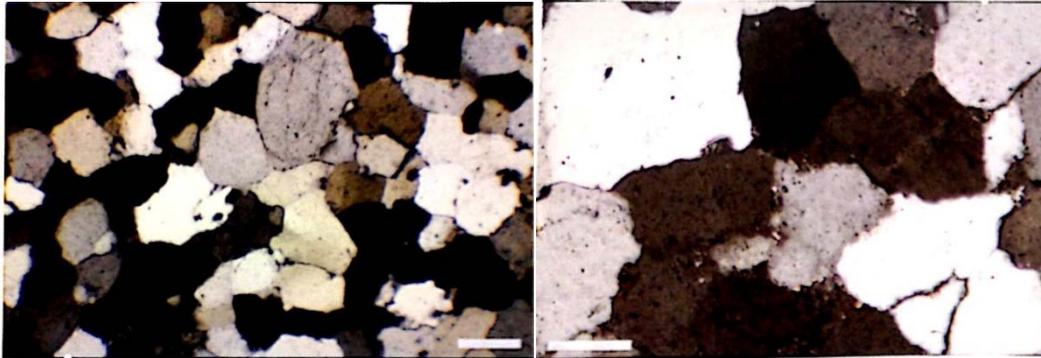


Figura 8.48. Corte petrográfico de lasca arqueológica A167. Textura clástica. Granos de cuarzo con contornos poligonales y contactos saturados. Escala derecha: 0,2 mm. Escala izquierda: 0,1 mm.

Todas las muestras analizadas, pertenecen a rocas con características petrográficas muy similares a las registradas en las muestras geológicas analizadas provenientes del GSB (comparar figuras 8.47 y 7.39 Capítulo 7). Todas presentan textura clástica, con granos de cuarzo poligonales, con contactos saturados, crecimiento secundario de cuarzo el cual actúa como material cementante. Estos resultados serán comparados con los cortes de muestras geológicas y discutidos en el capítulo siguiente.

Análisis químicos

Calizas silicificadas por elementos minoritarios

Realizamos los mismos análisis estadísticos sobre los resultados del análisis por ablación láser efectuados en muestras arqueológicas. Estas parecen agruparse en dos clusters. Uno muy pequeño, formado por dos muestras del sitio A, el otro más grande, formado por muestras de Ga, CL, TCS2 Y CH. Si comparamos estos resultados con los resultados de los cortes petrográficos, vemos que las muestras de A se unen al otro cluster formado por CL, CH, TCS2 y Ga. En este cluster mayor, CL, CH y A, comparten la misma facie petrográfica (FP1) (ver tabla 8.14). Ga y TCS2, no presentan la FP1, pero comparten la FP2, la FP9, la FP 10 y la FP11 (figura 8.49).

En este sentido, notamos que existen semejanzas entre los datos petrográficos y los datos químicos. Estos resultados serán discutidos en el próximo capítulo, cuando integremos los datos de las muestras comparativas, con las muestras arqueológicas.

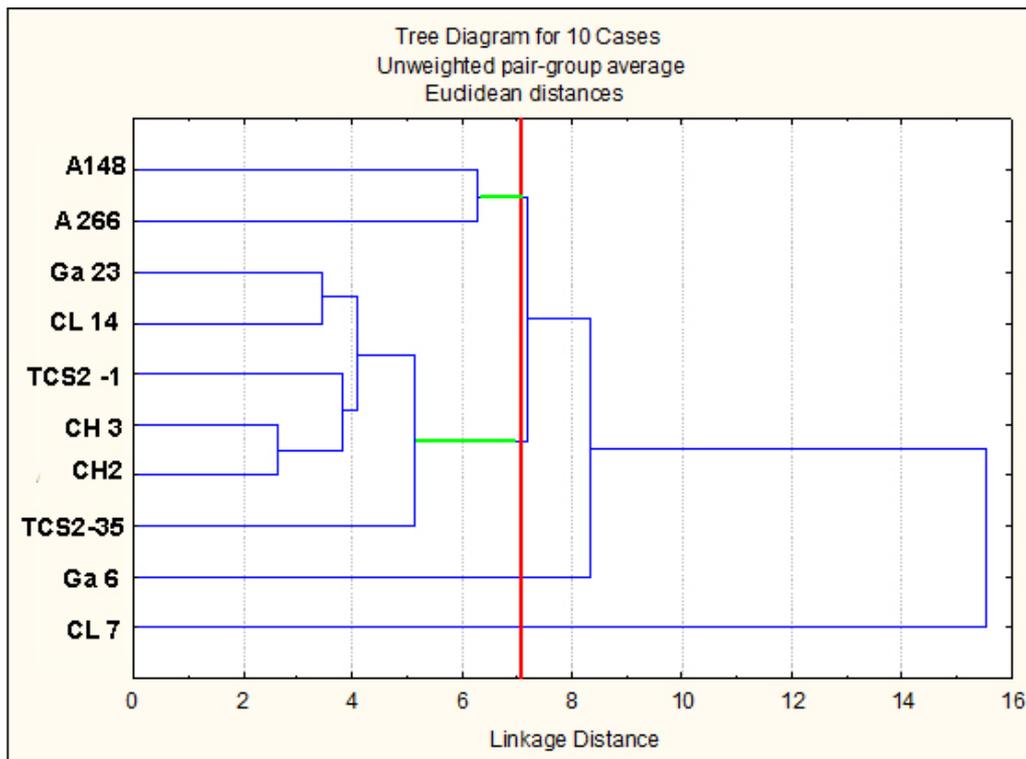


Figura 8.49. Dendrograma de componentes minoritarios para lascas arqueológicas (A, Ga, CL, TCS2, CH). (total N: 10). La línea señala el punto de quiebre en el dendrograma, mostrando la separación entre los dos clusters.

Síntesis de la caracterización de materias primas arqueológicas de sitios cazadores – recolectores.

En el caso de las calizas silicificadas, la petrografía permitió identificar que las muestras arqueológicas no solo comparten características microscópicas con las muestras geológicas provenientes del PNEP, sino que también se caracterizaron nuevas facies petrográficas, no reconocidas previamente en las muestras geológicas, que permiten vincular los datos petrográficos con los resultados de los análisis químicos por ablación láser, por lo menos dentro del conjunto arqueológico.

En el caso de las cuarcitas arqueológicas analizadas por cortes delgados, es claro que los cortes presentan similitudes petrográficas con los cortes realizados sobre muestras geológicas provenientes del GSB.

Tecnología lítica de grupos horticultores Amazónicos del HPI

Aspectos Generales

Se analizaron los conjuntos líticos recuperados de dos depósitos arqueológicos producidos por grupos horticultores amazónicos conocidos como Guaraníes (ver Capítulo 4). Los sitios analizados son Arroyo Fredes (AF) y Arenal Central (AC) (ver tabla 6.1 y figura 8.1).

1. Análisis Tecnológico y Morfológico

La tabla 8.15 resume la información disponible para todos los grupos morfológicos identificados para ambos sitios. En esta tabla están contabilizados los artefactos obtenidos por talla (figura 8.50 y 8.51) junto con los artefactos manufacturados por picado, pulido y/o abrasión (PPA), los litos naturales y los fragmentos no diferenciados. Si separamos la información de la tabla 8.15 queda resumida de la siguiente manera (tabla 8.16).

grupos morfológicos	ISLAS (GU)	
	AF	AC
hipermicrolascas	20	4
Microlascas	187	59
Lascas	103	42
Lascas Nucleiformes	8	3
lascas nodulares	1	2
lascas de filo natural	65	12
lascas con retoque	3	0
muestras	0	1
puntas	1	0
nucleos	1	8
raedera	1	0
artef retocado bif	0	1
litos pulidos	0	7
fragm. lito pulido	12	1
Litos Naturales	14	21
calibradores	2	0
fragmentos	0	31
mano de mortero	0	1
mano de molino	0	2
art pasivo no dif	0	1
afilador	0	4
hachas	0	1
Fragm. hacha	0	1
totales	418	202

Tabla 8.15. Grupos morfológicos reconocidos para el HPI. Sitios Guaraníes.



Figura 8.50. Principales grupos morfológicos identificados en AF: a) lascas de filo natural arriba: variedades de rocas cuarcíticas, centro: sílices, abajo: calizas silicificadas, b) artefactos retocados (izquierda lasca con retoque en caliza silicificada variedad negra, derecha punta de proyectil en calcedonia, abajo raedera en caliza silicificada), c) lascas con evidencias de termoalteración, sílices d) fragmentos de artefactos con superficies alisadas, granito e) arriba: distintas vistas del mismo calibrador, abajo: calibrador, areniscas cuarcíticas f) artefactos formatizados por picado, pulido y/o abrasión indeterminados.



Figura 8.51. Principales grupos morfológicos identificados en AC. Arriba: artefactos pulidos, abajo izquierda: lascas de filo natural, de sílice y caliza silicificada, centro: fragmento de artefacto retocado bifacialmente, derecha: lascas de cuarzo, abajo izquierda: lascas bipolares de rodados silíceos, centro: lascas nodulares, derecha: artefactos silíceos con alteraciones térmicas. Arriba a la derecha ultimo: afilador.

	ISLAS (GU)	
	AF	AC
A. Talla	390	132
A. Pulidos	14	18
Litos Nat.	14	21
Fragm. No dif	0	333
Totales	418	504
TOTAL	922	

Tabla 8.16. Conjuntos líticos provenientes de sitios guaraníes del HPI discriminados por artefactos obtenidos por talla y artefactos manufacturados por picado, pulido y/o abrasión (PPA).

Como dijimos anteriormente en este capítulo (Tecnología lítica de cazadores-recolectores del HPI), los análisis se centrarán en los artefactos obtenidos por talla. La figura 8.52 muestra como se distribuyen los artefactos obtenidos por talla para ambos sitios. La primera observación es que a pesar de que los conjuntos son similares en cuanto a su *abundancia* absoluta de artefactos líticos (ver tabla 8.16), son notablemente diferentes en cuanto a su abundancia de artefactos obtenidos por talla. De hecho, AF posee 390, mientras que AC, tan solo 132 (ver tabla 8.16).

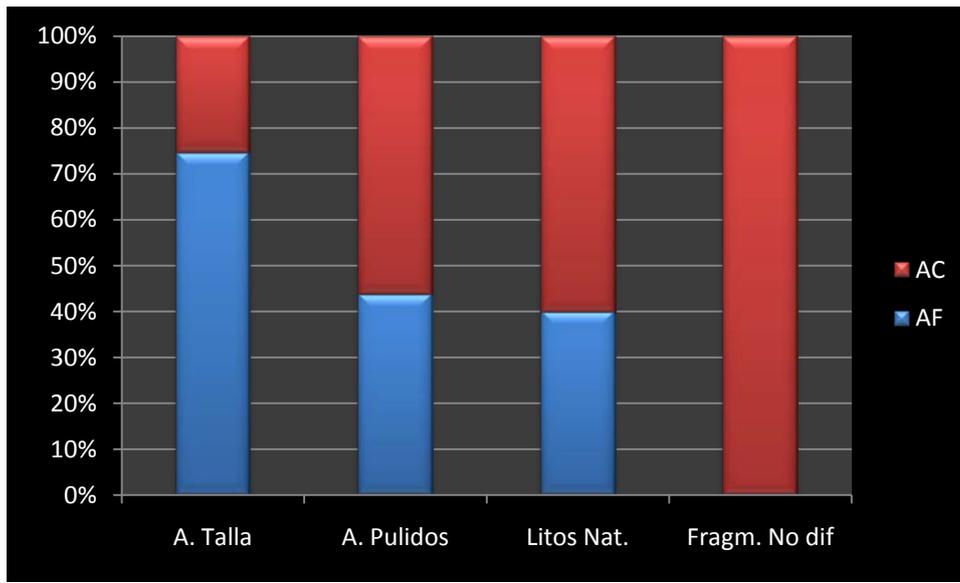


Figura 8.52. Total de artefactos obtenidos por talla y por PPA para ambos sitios. Azul: AF, rojo: AC.

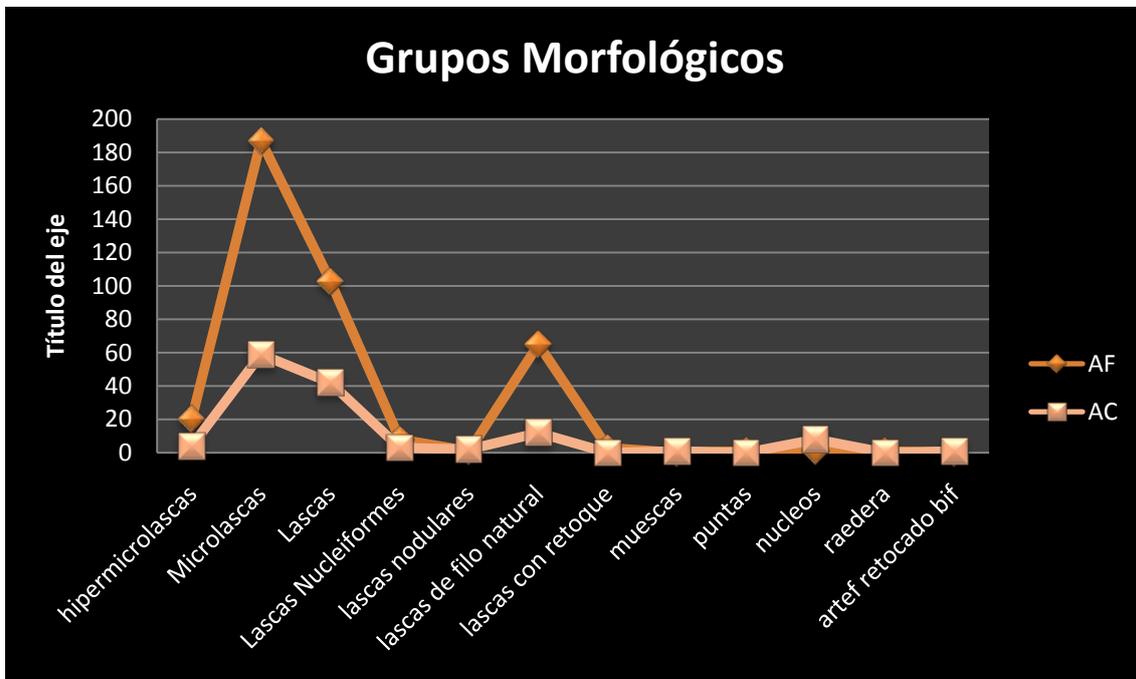


Figura 8.53. Grupos morfológicos representados en AF y AC.

La figura 8.53 muestra como está conformada la estructura tecno-tipológica de ambos sitios. Como puede observarse allí, el grupo morfológico más representado es el de las *lascas* en sentido amplio. Dentro de este, las microlascas son el grupo más abundante, seguido en importancia por las lascas y las lascas de filo natural (LFN). Sin embargo, la abundancia de este grupo es diferente para ambos sitios. Las lascas con retoque son inexistentes para AC, y poseen un índice realmente muy bajo en AF (tan solo tres artefactos).

En la tabla 8.17 pueden observarse los tamaños medios de las mismas. En esta categoría general, se incluyeron todos los artefactos confeccionados en lascas de materias primas silíceas, con el objeto de medir las variaciones en las formas base de los artefactos⁵. De esta manera, se observa que, los datos métricos tanto para AF como para AC son similares (tabla 8.17). Los largos no superan los 25 mm, con un CV alrededor del 30% tanto para las variables de Largo como de Ancho. Los espesores son mucho más variables con coeficientes de variación de 50,47% para AF y 30,03% para AC. Los artefactos retocados poseen valores medios un tanto superiores (8.18), tal vez indicando la preferencia de formas base, más grandes para los pocos artefactos retocados, aunque de nuevo, este índice esta solo presente para AF (tabla 8.18).

		AF	L	A	E
L	Mean		24,35375	16,9885	6,712833
	Stand. dev		6,810399	5,886519	3,388211
	CV		27,964	34,65	50,474
		AC			
L	Mean		23,30666667	16,33333333	5,35
	Stand. dev		3,735857777	7,613312901	1,606891409
	CV		16,02913806	46,6121198	30,03535344

Tabla 8.17. Datos estadísticos para las lascas de materias primas silíceas. Variables: Media, Desvío Estándar y Coeficiente de Variación para AF y AC.

El *índice de retoque* es bajo para ambos sitios (AF: 1,2%; AC: 0,7%) y se encuentra representado por tres lascas con retoque, una raedera y una punta apedunculada de base escotada en AF, y un fragmento de artefacto retocado bifacialmente en AC. En todos los casos el microretoque es ultramarginal y unifacial. Se destaca, la presencia en AF del artefacto que observamos en la figura 8.50b, confeccionada en caliza silicificada. Se trata de una raedera que presenta lascados grandes y profundos bifacialmente, de manera alternante. Sus dimensiones superan ampliamente los tamaños medios de los artefactos obtenidos por talla (L: 47,41 mm, A: 56,35mm, E: 18,34 mm).

Si analizamos los filos disponibles en los artefactos formatizados en lascas, vemos que las dimensiones de los filos son similares aunque las LFN de AC tienen valores mayores (tabla 8.19). La raedera de AF dispara el valor, debido a su gran tamaño (Tabla 8.19). En cambio, si analizamos los ángulos de los filos vemos que hay mayor variación dentro de los tres grupos tipológicos. Se destaca el hallazgo de una punta de proyectil en AF ya que constituye la

⁵ Las materias primas heterogéneas no fueron tomadas en cuenta ya que los artefactos confeccionados en ortocuarcita tienen un n muy pequeño para poder realizar análisis estadísticos (n: 3). La arenisca cuarcítica posee un n mayor (n: 39) pero sin embargo, dudamos de realizar un análisis de estandarización de formas base en estas lascas ya que a pesar de haber artefactos con potenciales filos, estos podrían no ser utilizables como LFN por la naturaleza friable de la materia prima.

primera recuperada de un sitio Guaraní en Argentina. Se trata de una punta apedunculada, de base escotada, ligeramente cóncava. Presenta el ápice fracturado, y su diseño es muy similar a las puntas recuperadas en sitios cazadores-recolectores del HPI, aunque su espesor es considerablemente mayor, al igual que su peso. Asimismo, presenta retoque y microretoque extendido en ambas caras. La misma está confeccionada en calcedonia similar a las provenientes del grupo Sierras Bayas localizadas en Tandil, distantes del sitio en línea recta aproximadamente 350 km (figura 8.50).

El índice de núcleos es realmente bajo (AC: 6, 06%; AF: 0,25%), al igual que el porcentaje de lascas nucleiformes (AC: 2,27%; AF: 2,05%). Sin embargo, en AF se recuperó un núcleo de calcedonia de gran tamaño (L: 48; A: 47,5; E: 31,6 mm) que aún posee potencial extractivo. Si consideramos la *serie técnica* para la extracción de las lascas para ambos sitios, vemos que predomina ampliamente la técnica bipolar (figura 8.54). Los artefactos que no presentan evidencias del tipo de extracción le siguen en importancia, y en último lugar se ubican los artefactos obtenidos por talla directa.

	L	A	E
X	31,53	28,73	9,53
DS	11,3942131	18,7054689	5,98577202
CV	0,36137688	0,65107793	0,6280978

Tabla 8.18. Datos estadísticos de artefactos retocados de AF. Variables: Largo, Ancho y Espesor.

AF	Long X filo > promedio	
LFN	17,73	29,9
L RET	14,83	37,66
RAE	37,28	50
AC		
LFN	24,67	43,33
FR. RET BIF	14,44	70

Tabla 8.19. Longitud media y ángulo promedio de filos de artefactos en AF y AC.



Figura 8. 54. Técnicas de obtención de lascas para AF y AC. BI: bipolar, TD: Talla directa, SE: Sin evidencias.

Como vemos en la tabla 8.20, los valores del *índice de diversidad* difieren ampliamente para cada sitio. AF, a pesar de tener un conjunto más abundante, presenta índices de diversidad muy bajos, mientras que lo contrario sucede con AC. Incluso, si dejamos de lado los fragmentos indiferenciados que poseen un alto N en AC, vemos que, el índice de diversidad es mayor.

	Islas (GU)	
	AF	AC
Total artefactos	418	202
Clases artefactuales	12	17
Índice diversidad	0,029	0,099
Diversidad %	2,871	8,911

Tabla 8.20. Índice de diversidad para sitios Guaraníes. En estos cálculos no se tuvieron en cuenta, los fragmentos indiferenciados dado que son extremadamente abundantes en AC y de materias primas indeterminadas, y sesgaban ampliamente los resultados (N: 302).

Por otro lado, si consideramos los artefactos formatizados por PPA, es importante realizar varias consideraciones. Por un lado, se destaca la presencia de dos calibradores (Figura 8.50), en AF y de artefactos similares en AC, que preliminarmente llamaremos afiladores, (ver infra). En cuanto a los calibradores, se trata de dos artefactos confeccionados en arenisca silicificada con un alto grado de friabilidad. Según fuentes etnográficas, etnohistóricas y etnoarqueológicas estos instrumentos tienen varias hipótesis de uso, todas vinculadas con la formatización de artefactos: tembetás cilíndricos (Prous 2011); cuentas de collar confeccionadas en valvas (Léry 1972[1556-1558]) y astiles de madera para puntas de proyectil (Pessoa Lima 2005). Se destaca que este tipo de artefacto solo ha sido recuperado en sitios guaraníes, tanto en los pocos casos argentinos, así como en Brasil (Silvestre 2013, 2014; Buc y Silvestre 2015). Luego de la publicación del calibrador de Outes (1818) estos que presentamos aquí serían los primeros publicados en Argentina. Según Outes, éstos “*Comprende(n) cierto número de fragmentos pequeños y bloques de reducido tamaño de arenisca roja de grano fino (...)*” (Outes 1818). Al igual que los presentados en este trabajo (ver figura 8.50 y figura 8.56). Estos artefactos son diferentes a los afiladores, presentes en AC (figura 8.51). La principal diferencia radica en la morfología de las canaletas o surcos. En efecto, los artefactos de AF presentan canaletas, por lo general con fondo en U lo cual es concordante con sus hipótesis de uso (ver capítulo 7). Mientras que el artefacto de AC presenta surcos con sección en V (Capparelli 2015 capítulo 6 figura 95). Estos últimos podrían haber sido utilizados como afiladores de artefactos con filos agudos tanto de lítico como de valva (ver capítulo 7 programa experimental en calibradores). Como puede observarse en la figura 8.50, se trata de dos artefactos con diferente formatización, es decir, uno de ellos tiene múltiples canaletas en todas sus caras, mientras que el otro presenta una única canaleta aislada en una de sus caras. Los datos sobre profundidad y ancho de canaletas, así como una comparación con otros calibradores de la región y guaraníes, serán presentados más adelante (ver Resultados del

análisis funcional en calibradores). Por último, es de destacar la presencia de un hacha y un fragmento de hacha en AC (figura 8.55). En Argentina el primer hallazgo de hachas fue publicado por Ambrossetti (1895), en el Alto Paraná, Misiones. En el HPI estos artefactos fueron recuperados en otros sitios, como Arroyo Malo (Lothrop 1932) y Arroyo Largo (Outes 1917, 1918) (Figura 8.55). Aunque estos hallazgos son sumamente raros.



Figura 8.55. Izquierda arriba: fragmento de hacha de basalto (dos vistas) y hacha de materia prima indeterminada (AC). Derecha: Hacha recuperada por Lothrop en el sitio Arroyo Malo. (Imágenes de hachas de AC: tomadas de Capparelli 2015, Imagen de hacha de Arroyo Malo tomado y modificada de Silvestre 2013, imagen original: gentileza NMAI-National Museum of American Indians).

La *abundancia* de materias primas en cantidad de artefactos puede observarse en la figura 8.56. La primera observación es que la frecuencia es diferente para ambos sitios. Para AF la materia prima con mayor cantidad de artefactos es el sílice, seguido en importancia por la caliza silicificada, la arenisca cuarcítica y la calcedonia. En AC las relaciones son completamente diferentes; los rodados silíceos siguen estando primeros en el ranking aunque las rocas que siguen en importancia son la arenisca cuarcítica, la calcedonia, y la caliza silicificada en última instancia. En este caso los granitos están subrepresentados ya que no se tomaron en cuenta la gran cantidad de fragmentos no diferenciados (ver supra).

Sin embargo, al considerar la *contribución en peso* de cada roca vemos que la relación cambia (8.57). Para AF la más importante es la arenisca cuarcítica, y esto se debe a la presencia del gran calibrador confeccionado en esta materia prima (Figura 8.50e). Sin embargo, si no tomamos en cuenta este artefacto, su contribución sigue siendo importante (20%). Por otro lado, si evaluamos el resto de las materias primas, la caliza silicificada y los rodados silíceos tienen proporciones semejantes (figura 8.57). La calcedonia se ve sobrerrepresentada por la presencia de un gran núcleo con capacidad extractiva remanente, su N absoluto es muy bajo (figura 8.56). Las ortocuarcitas tienen la misma proporción en ambas figuras (8.56 y 8.57), indicando la falta de acceso a esta materia prima del interior de la Pampa Ondulada. En AC, los granitos cobran preponderancia, a diferencia de lo que sucede si frecuencia de artefactos

(figura 8.56). Esto se debe a que la isla Martín García forma parte de un gran complejo ígneo-metamórfico que incluye granitos. De hecho, afloramientos de esta roca fueron identificados en el sur y sudoeste de la isla, en pequeños sectores y fajas aisladas en la planicie y barranca de la meseta central (Capparelli 2015). El resto de las materias primas, tienen abundancias similares, aunque la arenisca cuarcítica posee proporciones levemente mayores.

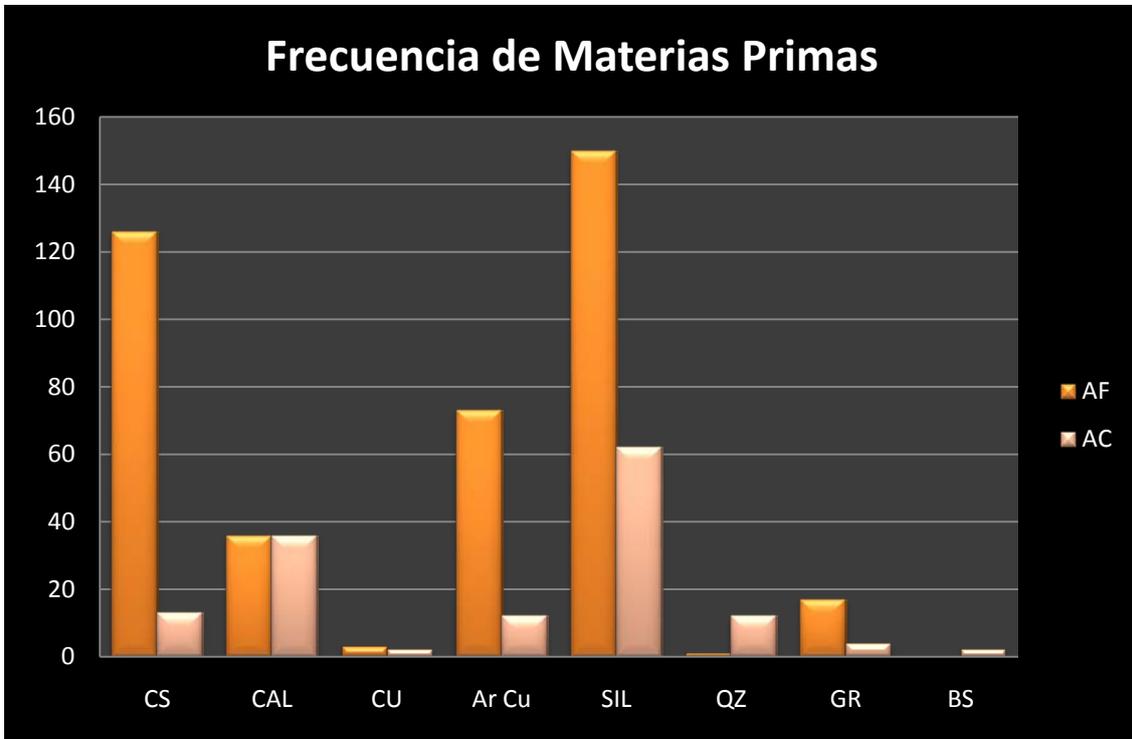


Figura 8.56. Frecuencia de materias primas en cantidad de artefactos para sitios guaraníes.



Figura 8.57. Frecuencia de materias primas silíceas en AF.

Si analizamos el *porcentaje de corteza remanente* en las lascas (Figura 8.58) vemos que el 80,57% de las lascas no presentan corteza para AF. Para AC, los porcentajes son similares con 69, 74%. De hecho, los porcentajes de lascas con algún remanente de corteza son realmente bajos (AC: 13, 81%; AF: 13,40%). Si realizamos el mismo análisis diferenciando por materia prima vemos que en AF siguen predominando las lascas sin corteza, aunque las materias primas que presentan algún remanente son aquellas que se consideran locales: es decir, la caliza silicificada, los sílices en forma de rodado, y las areniscas cuarcíticas. En AC, las únicas materias primas que mantienen restos de corteza en su superficie son las areniscas cuarcíticas (6,06%) y los rodados silíceos (2,27%), aunque en ambos casos en proporciones muy bajas. Estos se datos son concordantes con los porcentajes disponibles para rocas alóctonas: las únicas lascas de ortocuarcita presentes en ambos sitios (AF: 3, AC: 2), no presentan evidencia de remanentes de corteza en su superficie. La calcedonia podría considerarse un caso atípico, para AF ya que existen algunas lascas con restos de corteza en su superficie (N: 8). Sin embargo, las mismas parecen provenir del gran núcleo recuperado en el sitio. Si bien las lascas no remontan el núcleo, esto se deduce del tipo de corteza presente, como del hecho que todas estas lascas provienen de la misma cuadrícula y los mismos niveles. Si analizamos las dimensiones de las lascas por materia prima, por ejemplo, para la variable largo, se observa que para AF las más pequeñas son las de caliza silicificada (tabla 8.21, 22,70 mm en promedio). En AC la calcedonia es la que tiene lascas más pequeñas (19,85 mm). En cambio, los módulos más grandes en AF son las lascas de rodados silíceos, mientras que para AC son las lascas de caliza silicificada (ver tabla 8.21). En términos de materia prima, los rodados silíceos son los que presentan menores diferencias en cuanto a sus módulos de tamaño, mientras que la calcedonia y la caliza silicificada varían sus tamaños dependiendo en uno u otro sitio. Esta situación puede estar vinculada con el acceso diferencial que los ocupantes de cada sitio pudieron tener a las distintas rocas.

Finalmente, si analizamos el índice de *núcleos agotados*, vemos que en AC cinco de ocho núcleos se encuentran agotados y sin posibilidades de mayores extracciones todos ellos de calcedonia, excepto uno de cuarzo. Para AF, existe un único gran núcleo de calcedonia del cual ya dijimos que posee grandes cantidades de materia prima remanente. Las lascas nucleiformes en AF son cinco: dos de calcedonia, dos de caliza silicificada y una de rodado silíceo, todas con módulos de tamaño muy pequeños (menores a 19 mm de largo).



Figura 8.58. Remanente de corteza por material prima para sitios guaraníesi

MP	AC	AF
CAL	19,85	23,637
CS	27,27	22,709
SIL	22,8	25,976

Tabla 8.21. Valores medios para la variable largo de lascas arqueológicas recuperadas de AF y AC. Todos los coeficientes de variación se encuentran alrededor del 25%.

Un hecho interesante, es que un porcentaje de las materias primas presentan diferentes rastros de termoalteración. En AF el 10,28% presenta algún tipo de alteración térmica. Si consideramos solo este conjunto, vemos que el rasgo con mayor presencia es el cambio de coloración, seguido por el cuarteamiento, y las concavidades (figura 8.59). Asimismo, un alto porcentaje dentro de este grupo presenta más de un rastro de termoalteración (53%). En AC los valores duplican los porcentajes de AF: el 19,70% de los artefactos presentan termoalteración en sus superficies. En AC, el orden de importancia de las alteraciones térmicas es el mismo aunque varía ligeramente los porcentajes presentes (figura 8.60).

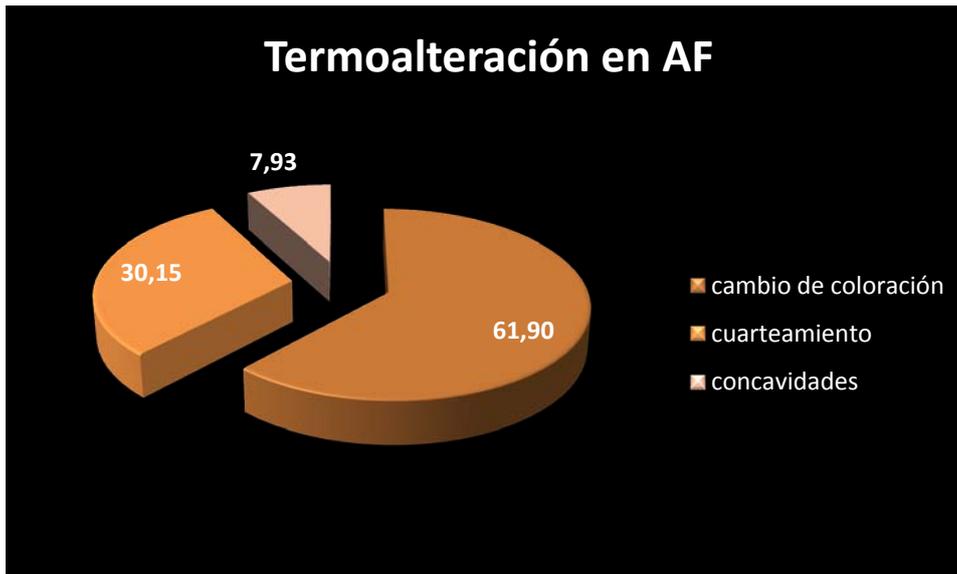


Figura 8.59. Frecuencia de distintos tipos de alteraciones por la acción del calor en artefactos de AF.

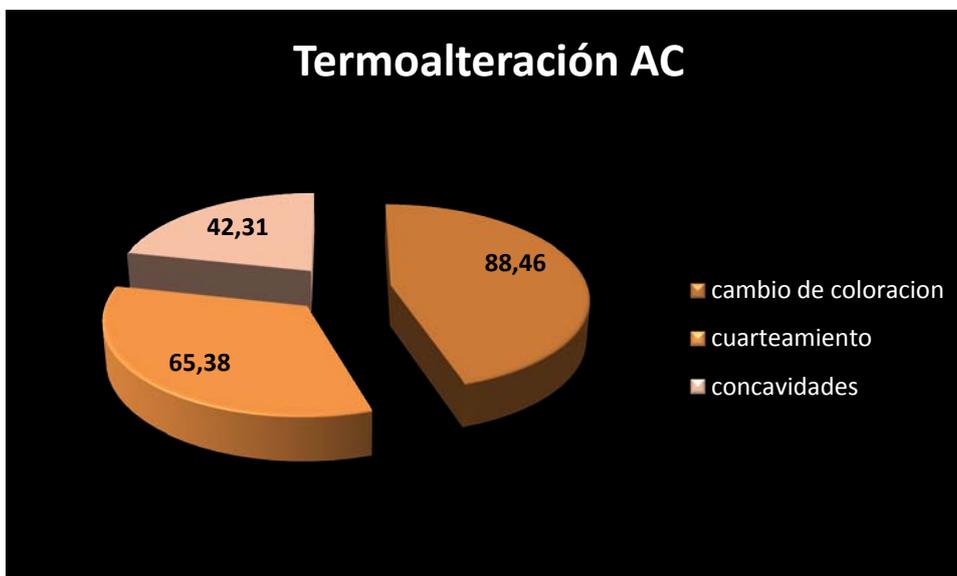


Figura 8.60. Frecuencia de distintos tipos de alteraciones por la acción del calor en artefactos de AC.

2. Análisis funcional

Punta de Proyectoil

Las muestras sometidas a análisis funcional son tres. Por un lado, la punta de proyectil recuperada en AF fue analizada, como parte de un trabajo anterior, donde se realizó una aproximación experimental a las huellas de uso e impacto de los cabezales líticos (Silvestre *et al.* 2010, 2013).

La figura 8.61 muestra los tipos de rastros registrados tanto experimentalmente, como en el proyectil de AF. Los resultados del análisis funcional se resumen en la tabla 8.22. Se registró una macrofractura longitudinal en el ápice de la punta y microlascados en uno de sus laterales (figura 8.61a). Estos daños son resultado de las actividades de impacto, y concordantes tanto con lo registrado por nosotros en nuestras experiencias, así como por experimentaciones desarrolladas por otros autores (Shea 1993; Dockall 1997 entre otros) (ver ver capítulo 7).

Como observamos en las puntas de proyectil de cazadores-recolectores anteriormente, el ejemplar de AF no presenta micropulidos o estrías asociados al uso aunque si se registraron microrrastros asociados al enmangamiento de los cabezales. La génesis de estos rastros se vincula tanto con acciones de impacto, como con el movimiento de la pieza dentro del astil (Rots 2002, 2003, 2004). Se registraron *bright spots* de enmangue y pulidos tanto en las aletas como en las bases (Figura 8.61 d y e, f). Estos rastros no tienen direccionalidad, sino que siguen los microtopografía de la roca, y poseen un límite claro. Las estrías de enmangue se encuentran en la base, en ocasiones paralelas y en otras perpendiculares a ésta (figura 8.61f). Son abundantes los microlascados localizados tanto en aletas como bases, con forma de media luna, de boca ancha y profundos, producto del impacto de la punta contra el astil (Figura 8.61b). Por último, el proyectil de AF presenta rastros asociados con alteraciones postdepositacionales. Se trata de playas de abrasión y suavizamiento de aristas, con un desarrollo que oscila entre escaso a medio (figura 8.61c).

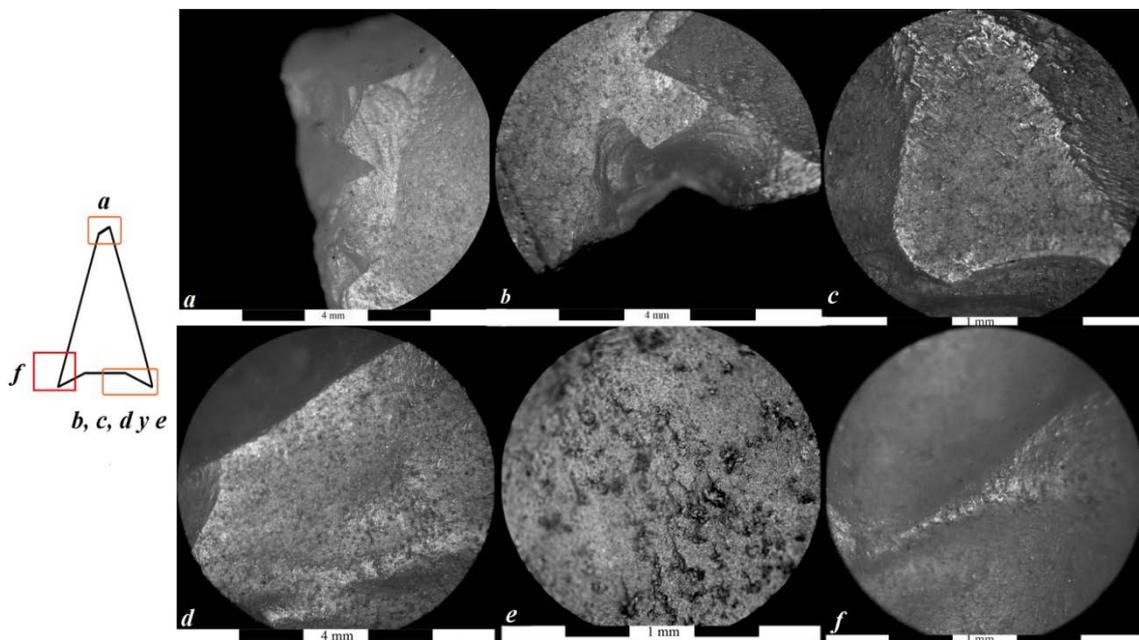


Figura 8.61. Microrrastros detectados en el proyectil recuperado en AF. a) microlascado de impacto en el ápice de la punta AF409, b) microlascado de impacto en la base de la punta AF409, c) playa de abrasión por procesos tafonómicos, d) *bright spots* producto del enmangue AF409, e) zona abradida en la base producto del enmangue AF409, f) estrías transversales vinculadas al enmangue en la aleta de AF409.

n e	MACRO-MECÁNICO		MICRO							PROCESOS DE FORMACIÓN				
	Rastros por Fatiga		Rastros por Abrasión			Enmangue				PDSM				
	Macrofr ac.	Microlas c.	Puli do	Estrí as	Red on.	BS	Pulido	Microla sc.	Estrías	Abras ión	BS	Suav. Aristas	Esqu irl.	Estrí as
A F	Longitud inal, lateral	Impacto, macrolas cado	A	A	A	Base, chato, sin orienta ción, desarr.	Base, puntead o, Homogé neo, poco desarr.	Laterale s, abunda ntes, media luna	Aleta, anchas, cortas, profunda s, perpendi cular a base	A	Lateral derecho , escaso, acotado .	Base, medio, sobre rasgos topográ ficos	A	A

Tabla 8.22. Macro y Micro rastros detectados en el proyectil arqueológico AF409.

Calibradores

El conjunto analizado comprende dos calibradores arqueológicos provenientes del sitio AF (cf. Silvestre y Buc 2015). Luego presentamos el análisis de la morfología de las canaletas. Los calibradores analizados de AF pueden verse en la figura 8.62. Todos los calibradores de AF son de arenisca cuarcítica muy friable de la Fm Ituzaingó.

Resultados

AF 10: (figura 8.62 derecha) se registró un microrrastró no identificado en las muestras experimentales. Se trata de un pulido por fuera de las canaletas en las zonas que conforman la superficie "0" antes de comenzar a utilizar la materia prima para formatizar los artefactos. En el caso del calibrador AF10, se registró esta superficie pulida por encima de la canaleta (figura 8.63a y 8.63c). En este artefacto, no se registraron estrías de uso. El microrrastró más registrado, es el alisamiento del fondo de la canaleta, y la remoción de granos de cuarzo, presentándose como oquedades en el fondo del surco. La canaleta es muy superficial, a diferencia de los rastros registrados experimentalmente (ver capítulo 7).

AF5: (figura 8.62 izquierda). Se caracteriza por presentar tres canaletas en todas sus caras, lo que parece indicar un aprovechamiento al máximo de la materia prima para realizar esta tarea. Los microrrastros detectados son un leve redondeamiento de una de las canaletas (figura 8.63d), presentando en su interior, estrías superficiales y paralelas a la orientación del surco. Parte de la superficie del surco y la cara del artefacto, se encuentran alisadas. Otra de las canaletas, presenta leves estrías longitudinales a la orientación del surco, tanto en el fondo, como en las paredes, indicando acciones paralelas a la orientación de la canaleta (figura 8.63b).

En síntesis, los resultados del análisis funcional de la muestra arqueológica de AF, no son conclusivos. Los microrrastros que se generaron son indicativos únicamente de la cinemática involucrada, por lo cual intentamos aproximarnos a la funcionalidad a través de otras líneas de análisis. Para ello, realizamos una evaluación de la morfología de las canaletas, sobre la base de los resultados de la muestra comparativa experimental.



Figura 8.62. Muestra de calibradores arqueológicos provenientes de AF. Izquierda: AF5, derecha: AF10.

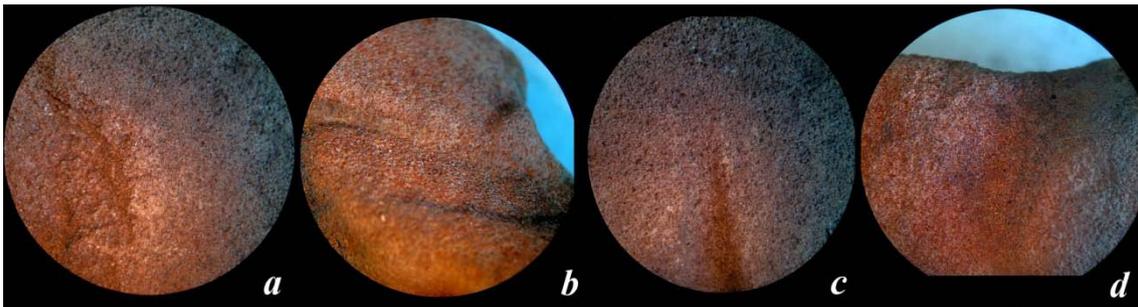


Figura 8.63. Rastros microscópicos registrados en calibradores de AF. a) AF10; b) AF 5 c) AF 10; d) AF 5; 10X.

Morfología de las canaletas

Se analizaron los perfiles de los surcos de los calibradores arqueológicos comparándolos con los perfiles reconocidos en la muestra experimental. Los datos se resumen en la tabla 8.23.

canaleta	Ancho	Profundidad	Morfología
AF 5 (1)	11,1	2,3	U abierto
AF 5 (2)	7,3	1,54	V cerrado
AF 5 (3)	11,5	2,06	U abierto
AF 10	9	1,68	U abierto

Tabla. 8.23. Variables métricas de las canaletas de los calibradores arqueológicos de AF.

En la mayoría de las canaletas, como AF-1 y AF 3 se registró un perfil en U abierto. Este perfil, en los resultados de la experimentación (capítulo 7) fue vinculado con la producción de tembetás. Sólo en el caso de la canaleta AF el perfil es en V cerrado. Este tipo fue resultado en la experimentación, del uso de materiales más finos, como la formatización de valva o lítico. Además, en los casos experimentales no se registró el alisamiento o pulido de las caras o superficies de los calibradores experimentales como sucede en el caso de AF10.

3. Análisis de proveniencia de materias primas

Petrografía

Se realizaron cortes delgados sobre muestras arqueológicas de areniscas cuarcíticas provenientes del sitio AF con el objetivo de caracterizarlas petrográficamente. Los resultados se pueden observar en las figuras 8.64 y 8.65.

Resultados

Los cortes delgados muestran que al microscopio estas muestras presentan textura clástica flotante con cemento silíceo de color colofome. La muestra vista al microscopio, está constituida en un 85% por granos de cuarzo, y en un 10% de fragmentos líticos y láminas de mica. Los clastos son redondeados a subredondeados. La selección es buena y la granulometría varía de media a gruesa. El cuarzo es monocristalino, con extinción en relámpago a ondulosa. Son muy abundantes las inclusiones puntiformes. Muchos individuos poseen una cubierta externa de óxidos de hierro que remarca sus bordes. El cemento es silíceo y amorfo. Las impregnaciones de óxidos de hierro son las que le brindan la coloración rojiza a la roca a escala macroscópica.

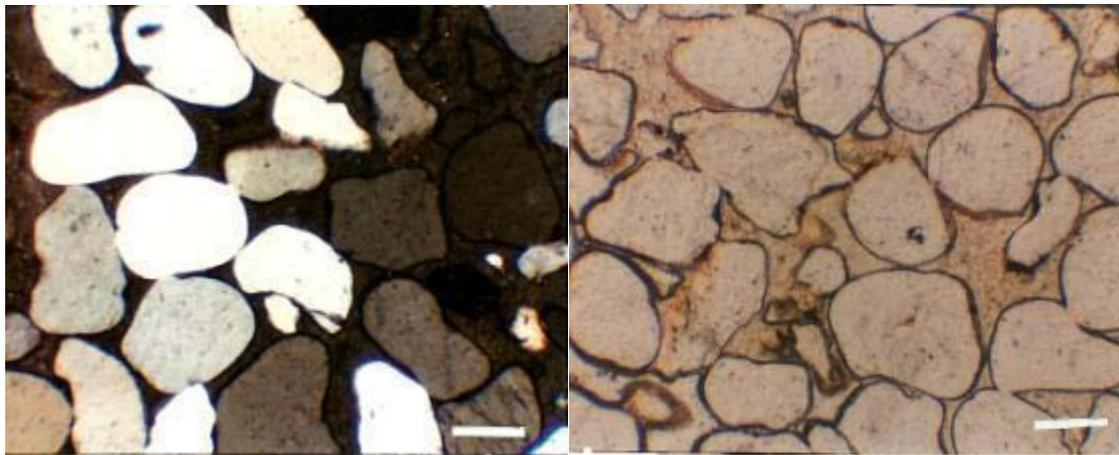


Figura 8.64. Corte petrográfico de AF. Microfotografía con y sin nicoles. Escala: 0,2mm.

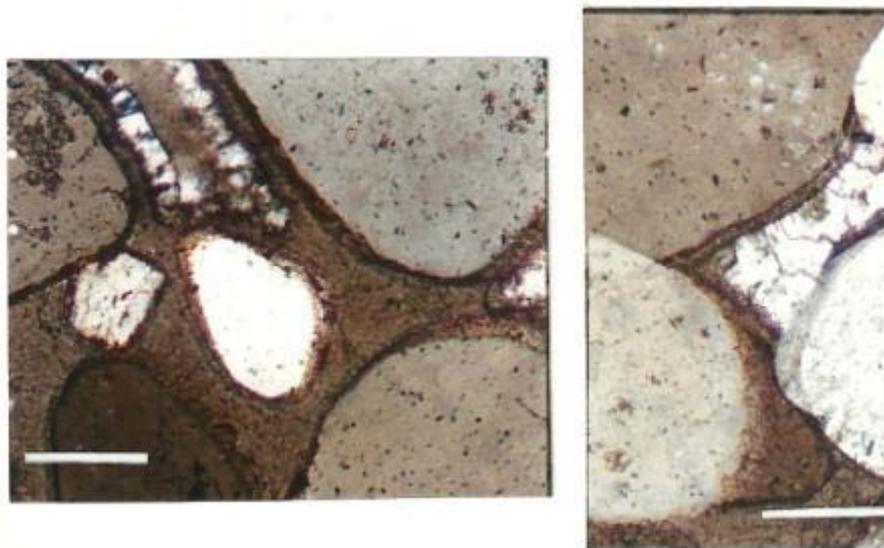


Figura 8.65. Detalle de corte petrográfico de lasca arqueológica de AF. Escala: 0,1mm.

Estos resultados, muestran que las areniscas cuarcíticas provenientes de AF son petrográficamente muy similares a los cortes realizados sobre muestras geológicas de la Fm Ituzaingó, y claramente diferentes de los cortes realizados sobre muestras geológicas provenientes del GSB. Estos datos serán integrados con la base de datos generada a lo largo de esta tesis sobre proveniencia de materias primas y serán discutidos en el próximo capítulo.

Síntesis

El análisis de las muestras arqueológicas muestra que los conjuntos líticos provenientes de sitios cazadores – recolectores muestra que existen diferencias notorias entre los conjuntos provenientes de los BRM y los conjuntos de PLER. Estas diferencias son perceptibles tanto en los grupos morfológicos representados, como en las materias primas utilizadas en ambas unidades ambientales. Además, existe una variabilidad notoria al interior de los conjuntos provenientes de BRM.

Asimismo, a pesar de que el número de conjuntos líticos provenientes de sitios Guaraníes es todavía pequeño, podemos observar algunas tendencias. En este sentido, ambos conjuntos comparten rasgos característicos propios, que los diferencian claramente de las muestras provenientes de sitios cazadores -recolectores. En el próximo capítulo, retomamos los resultados para compararlos entre sí, y discutir las estrategias tecnológicas empleadas por estas poblaciones.

CAPITULO 9. DISCUSION Y CONCLUSIONES

If I have seen further it is by standing on the shoulders of Giants.

Isaac Newton

Tecnología lítica de cazadores-recolectores del HPI

1. Análisis Tecno-Morfológico

Sobre los grupos morfológicos representados

Como vimos en el capítulo anterior, la primera diferencia que se observa al analizar los conjuntos arqueológicos es que existe una abundancia diferencial de artefactos al interior de los BRM. Existe un grupo formado por los sitios A, TCS2, MDE y Ez que posee una gran cantidad de artefactos líticos (Grupo 1). Otro grupo formado por los sitios Vz, LBS1, LBS2, RL, PC y Gz (Grupo 2), posee un número muy bajo de artefactos líticos. Esta primera diferenciación fue explorada a través de distintos análisis e índices. Por ejemplo, la diversidad artefactual en el primer grupo se mantiene relativamente constante, mientras que en el otro grupo es bastante heterogénea. Estos indicadores señalan una diferencia entre dos grupos de sitios dentro de BRM.

También vimos que, en relación con los grupos morfológicos representados, los artefactos retocados aparecen solo en el Grupo 1(a pesar de que el índice de retoque es bajo), con la excepción de Vz en el Grupo 2 que posee una muesca retocada. Con el objeto de explorar estas diferencias y discutir las a escala regional comparamos estos datos con otros disponibles para el área. En este sentido, en función de los análisis estadísticos realizados con las materias primas en el capítulo 8 (figuras 8.23 y 8.24), analizamos la frecuencia de puntas de proyectil para sitios ubicados en los BRM. Esto lo realizamos en función de una transecta ideal que atraviesa los sitios de acuerdo a la distancia de las fuentes de ortocuarcita y ftanitas ubicadas en la región de Tandilia, teniendo en cuenta que la mayoría de las puntas estas hechas en estas materias primas. Los resultados son llamativos, dado que en primer lugar, se recuperaron puntas de proyectil en todos los sitios, menos en los sitios más próximos a la Pampa Ondulada: TCS2, MDE y Ez (Grupo 1).

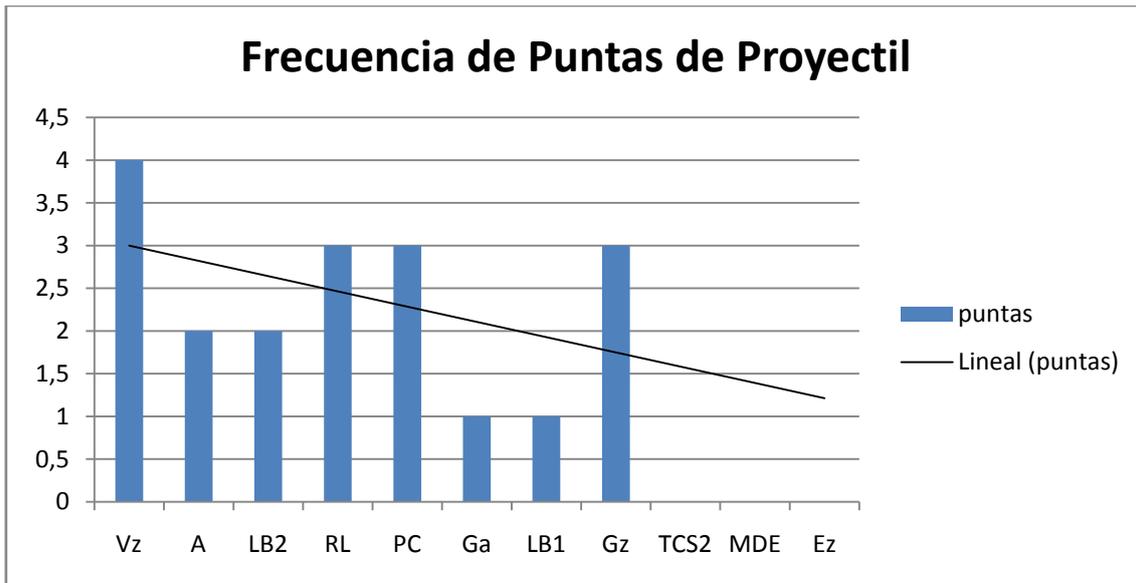


Figura 9.1. Frecuencia de puntas de proyectil para sitios ubicados en BRM.

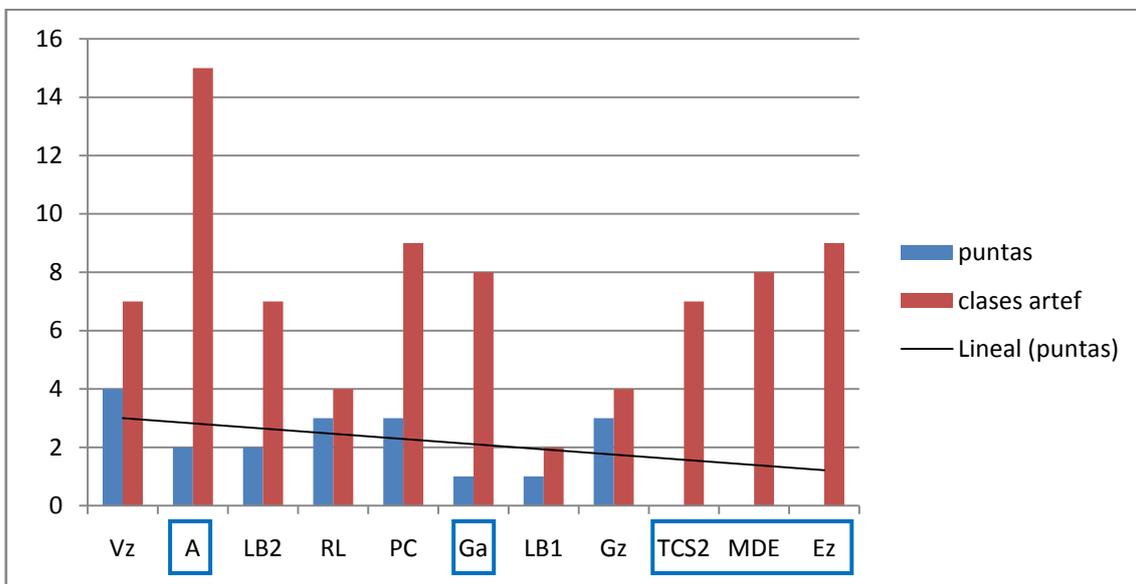


Figura 9.2. Relación entre frecuencia de puntas de proyectil y cantidad de clases artefactuales para sitios de BRM.

Si comparamos la cantidad de clases artefactuales por sitio con la frecuencia de puntas de proyectil, vemos que hay una relación inversa, es decir los conjuntos menos diversos y menos abundantes, son los que presentan mayor cantidad de puntas de proyectil. Esto es importante para discutir las dos sub-poblaciones que reconocimos en el capítulo anterior, los Grupos 1 y 2 mencionados anteriormente que tendrían no solo un acceso diferencial a las materias primas, sino a determinados elementos como las puntas de proyectil, que creemos que cumplían un rol social más allá de su función utilitaria. Los bajos porcentajes de microlascas y lascas para los conjuntos pequeños, junto con la ausencia absoluta de lascas de adelgazamiento y retoque bifacial en todos los sitios, indicaría que las puntas estarían entrando a los sitios como artefactos terminados (ver también Loponte 2008).

El hecho de que no se hayan recuperado lascas de adelgazamiento ni retoque bifacial en ninguno de los conjuntos analizados, es interesante para discutir los circuitos de intercambio

en estos sitios. Asimismo, las materias primas representadas en las puntas de proyectil son la mayoría provenientes del interior del área de Tandilia. Los diseños de las puntas de proyectil son similares para todos los sitios que comparten puntas en calcedonia y ortocuarcita. Una excepción son las puntas en arenisca silicificada, como las de Gz que poseen módulos más pequeños y bases más escotadas, a excepción del ejemplar RL que comparte el diseño de las puntas en calcedonia y ortocuarcita, pero esta manufacturada en arenisca cuarcítica (ver figura 8.12). Se trata de cabezales apedunculados, algunos de base escotada y otros de base recta con retoque bifacial extendido. Diseños similares fueron encontrados en otros sitios del HPI como el Cerrillo y Sarandí (Figura 9.3) (Lothrop 1932), Río Matanzas (Rusconi 1928) así como también en varios sitios de la Depresión del Salado (González 2005). Lamentablemente, no disponemos de información sobre los conjuntos líticos que acompañaban a las puntas del HPI excavadas por Lothrop y Rusconi, más allá de la presencia de algunos artefactos pulidos. Incluso, en el sitio Techo Colorado, ubicado en la Depresión del Salado, se recuperaron una punta entera y dos fracturadas de caliza silicificada con el mismo diseño (Vigna et al 2014).



Figura 9.3. Puntas de proyectil recuperadas por Lothrop (1932) en Arroyo Sarandí (izquierda), y El Cerrillo (derecha). (Fotos cedidas por el National Museum of American Indians).

Si analizamos las materias primas representadas en las puntas de proyectil, vemos que presenta una tendencia también llamativa. Nuevamente, trazamos una transecta imaginaria entre los sitios y la distancia a los afloramientos de Tandilia. Vz representaría el sitio más cercano a las fuentes disponibles del sur de Entre Ríos como la arenisca cuarcítica y la caliza silicificada y Gz como el sitio más cercano (con puntas de proyectil) a la Pampa Ondulada.

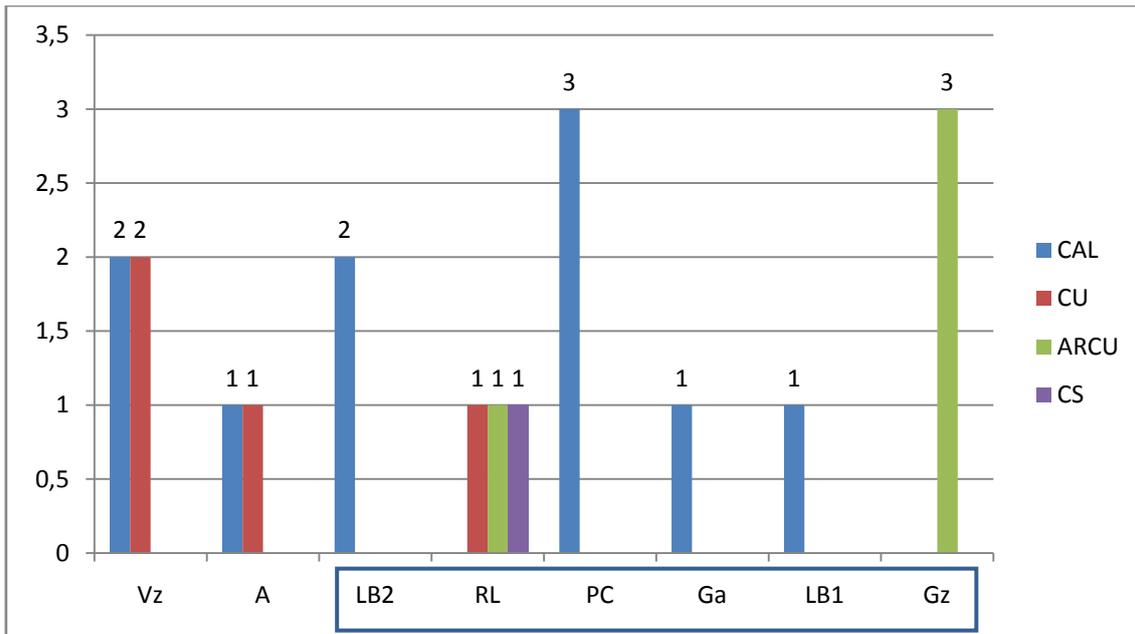


Figura 9.4. Frecuencia de puntas de proyectil para depósitos de BRM por materias primas líticas.

En la figura 9.4 vemos que todos los sitios enmarcados en el recuadro se encuentran en la línea de los 320 km de distancia con respecto al área de Tandilia. A y Vz se encuentran un poco más alejados, pero por unos pocos km. RL tiene materias primas de ambas unidades ambientales (arenisca cuarcítica de Entre Ríos y calcedonia y cuarcita del área de Tandilia), aunque posee un conjunto realmente escaso en artefactos en general. Vz posee puntas de proyectil únicamente en arenisca cuarcítica, y un conjunto escaso en número de artefactos. El resto de los sitios posee puntas de proyectil de materias primas del interior de Buenos Aires. Los únicos sitios con conjuntos líticos abundantes y puntas de proyectil, son A y Ga, con materias primas del interior.

En cambio, en los conjuntos analizados de las PLER los artefactos retocados son inexistentes. La diversidad de artefactos se mantiene constante, aunque se diferencia de BRM en que se privilegiaron la obtención de lascas y lascas de filo natural, por sobre artefactos retocados, aunque ambos índices son bajos para ambas unidades ambientales. Ninguna punta fue recuperada hasta el momento de sitios de PLER.

Por otro lado, si analizamos los largos promedios de las lascas, vemos que los sitios que poseen lascas con módulos más pequeños son también aquellos que cuentan con menor cantidad de artefactos (ver figura 8.10). Los módulos más grandes aparecen en sitios de las PLER representando claramente una mayor disponibilidad de materias primas. Esto también se ve representado en la longitud de los filos de lascas de filo natural que son superiores en las PLER. En este sentido, los núcleos en PLER todavía poseen potencial de extracción o remanente de materia prima en sus volúmenes. En cambio, en BRM los núcleos están agotados maximizando la poca disponibilidad de roca, al tratar de obtener la mayor cantidad de unidades funcionales posibles a través de la talla bipolar. Esto se ve claramente representado en las técnicas preferidas para obtener artefactos. En ambas unidades ambientales, la talla bipolar domina todos los conjuntos, una técnica reconocida mundialmente para aprovechar la materia prima lítica en contextos de escasez de rocas (Flegenheimer et al 1995; Shott 1989a; Shott y Totsevin 2015 entre otros).

Sobre las materias primas representadas

Como ha sido señalado por otros autores, la organización tecnológica de una sociedad no depende únicamente del sistema de asentamiento, sino que es producto de varios factores causales (Andrefsky 1994; Bamforth 1986; Bousman 1993). La materia prima lítica es un recurso más del ambiente. Su disponibilidad, distribución y abundancia, se establecen como factores críticos (Bamforth1986; Bousman 1993). En el caso del humedal del Paraná Inferior, este es un tema central debido a la forma en que los recursos líticos se presentan en el ambiente, por lo cual, los grupos que habitaron el área habrían desarrollado diferentes estrategias para abastecerse de materias primas líticas.

En cuanto a las materias primas representadas, vimos que existen diferencias si consideramos la cantidad o número de artefactos por materia prima, o su contribución en peso. También señalamos que esto último representa un reflejo más fiel de la cantidad de materia prima efectivamente disponible en el sitio. Si tomamos a los sitios de cada unidad ambiental como un conjunto (figura 9.5) vemos que, la caliza silicificada predomina en ambas unidades ambientales, aunque en proporciones diferentes. Es claro que la cercanía a las fuentes de esta materia prima en la provincia de Entre Ríos está incidiendo en los porcentajes en las PLER. Sin embargo, parece que los grupos que ocuparon los BRM tenían más diversidad de rocas disponibles para confeccionar sus artefactos que en las PLER. O mejor dicho, la representación de materias primas medidas en su contribución en peso es más diversa en los BRM que en las PLER. Es más, en BRM aparecen rocas que, aunque bajas en frecuencia, evidencian contactos con zonas alejadas del área del HPI, como los rodados costeros silíceos que aparecen en TCS2, o las rocas verdes de las cuentas de collar recuperadas en sitios como Vz, A, LBS2 y PC (ver figura 8.16). Si bien todavía no contamos con evidencia suficiente para conocer la fuente primaria de estas rocas, estudios preliminares, indican que existe una gran variedad en la composición química de las distintas cuentas líticas (Buc et al 2017). Una de las fuentes conocidas más cercana al área de estudio, se encuentra en Colonia, Uruguay (ver figura 3.28). Evidentemente, los circuitos de circulación e intercambio de materias primas líticas eran amplios e incluían bienes en rocas exóticas que deberían tener un alto valor simbólico.

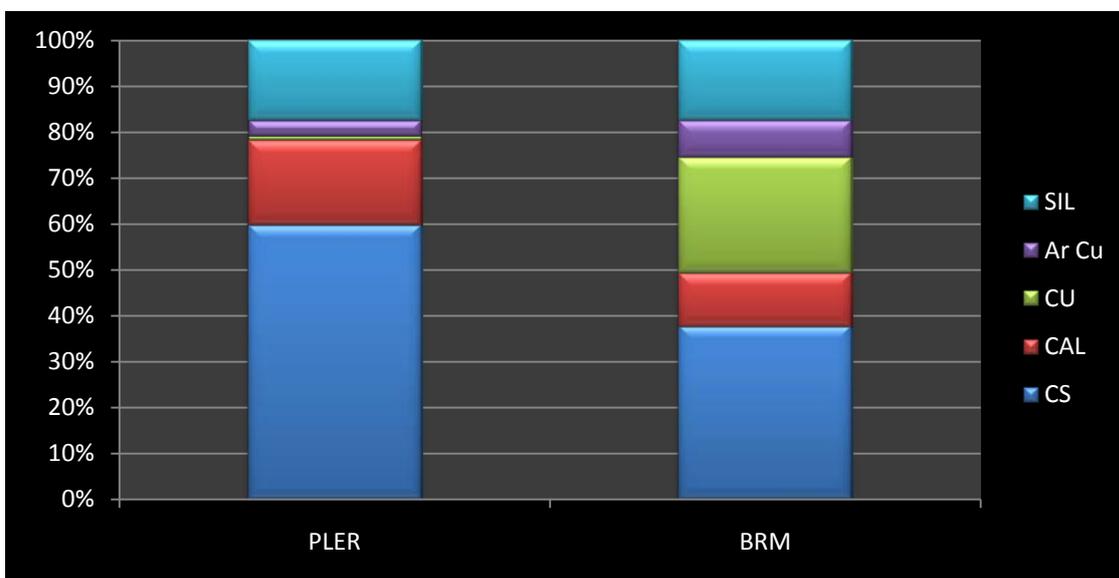


Figura 9.5. Frecuencia de materias primas líticas para ambas unidades ambientales tomadas como un conjunto.

Por otro lado, vimos que los sitios localizados cercanos al límite con la Pampa Ondulada, presentan frecuencias diferentes al resto de los conjuntos de los BRM, con mayores porcentajes de materias primas propias del interior del área interserrana como las ortocuarzitas y las ftanitas o calcedonias. Son los casos de MDE y Ez, donde si bien existen artefactos en caliza silicificada su frecuencia es notablemente menor que en el resto de los conjuntos. Una excepción es TCS2, que se comporta de manera muy similar a A y Ga. En este caso, probablemente la profundidad temporal de TCS2, el sitio fechado más antiguo de los BRM, pueda estar incidiendo en el acceso a las materias primas. Si pensamos que para momentos antes de la conquista, Loponte y Acosta (Loponte 2008; Loponte y Acosta 2010a) plantean un modelo de intensificación en la explotación de los recursos, debido a la saturación del espacio disponible para ser ocupado por los grupos cazadores-recolectores, la diferencia de casi 700 años en la ocupación de este sitio con otros como A o Ga, puede representar pautas diferentes de comportamiento que incluyen el acceso diferencial a las materias primas. Sin embargo, esto no explica el contraste entre TCS2 y MDE, que poseen aproximadamente los mismos fechados tempranos. Otros factores, además del vector temporal deben estar influenciando en la disponibilidad diferencial de materias primas del interior en estos sitios.

Los índices de corticalidad y de núcleos agotados dan cuenta de cómo fueron explotadas las materias primas. Numerosos trabajos dan cuenta de que la distancia a las fuentes de aprovisionamiento es uno de los factores que afecta a estos índices (Andrefsky 1994; Brantingham 2003; Garvey 2015; Kuhn 1995; Newman 1994). Es decir, la hipótesis que prevalece es que cuánto más cercanos a las fuentes se encuentren los sitios, se espera mayor índice de corticalidad y menor índice de núcleos agotados. En las PLER, esta hipótesis se comprueba: allí vimos que los rodados silíceos localmente disponibles de la Fm Ubajay es la materia prima que más remanente de corteza presenta en sus artefactos. Sin embargo, en BRM los datos son heterogéneos. Los sitios que se diferencian del resto son A, Ga, TCS2 y Ez (Grupo 1), con materias primas que provienen de la otra margen del río Paraná.

Por último, el índice de núcleos agotados es diferente para ambas unidades ambientales. Nuevamente, las PLER se comportan de acuerdo a lo esperado por los modelos tradicionales de aprovisionamiento lítico (Newman 1994). Los núcleos allí encontrados poseen aun potencial extractivo, lo que indica que la disponibilidad de materia prima. Al menos en los casos analizados, esto no era un problema para las poblaciones que ocuparon los sitios ubicados en las planicies de Entre Ríos. En BRM encontramos casos como A y TCS2 que presentan núcleos con potencial extractivo en caliza silicificada, y arenisca cuarcítica en el sitio A.

Los resultados de los análisis estadísticos realizados en el capítulo 8 (ver figuras 8.23 y 8.24), refuerzan la idea que desarrollamos a lo largo de esta discusión. Tanto los grupos morfológicos representados, como la forma en que las materias primas fueron explotadas, varían entre unidades ambientales, pero también al interior de los BRM. Los resultados de los análisis muestran que en un radio de 22 km² parecen coexistir dos sub-poblaciones que tenían un acceso diferencial a la materia prima. Por un lado, sitios como Vz, LBS1, LBS2, RL, PC y Gz (Grupo 2) son depósitos con baja cantidad de artefactos, pero al mismo tiempo, cuatro de estos sitios (Vz, RL, PC y Gz) son los que mayor frecuencia de puntas de proyectil presentan (figura 9.1). Por otra parte, los sitios con conjuntos líticos más abundantes son los que

presentan progresivamente, a medida que la distancia hacia la Pampa Ondulada decrece, menos cantidad de puntas de proyectil. De hecho, los sitios MDE, TCS2, y Ez, ubicados en el límite entre Pampa Ondulada y el HPI, tienen una ausencia absoluta de puntas de proyectil. Si comparamos estos resultados con los datos que se encuentran en proceso de análisis para el sitio El Cazador 3 (Acosta et al. 2015), ubicado dentro de este radio de 22 km² formado por los sitios del Grupo 1 (Vz, LBS1, RL, LBS2 y PC), encontramos una relación similar. Los resultados obtenidos hasta el momento muestran que presenta las mismas características que este grupo de sitios: cantidad abundante de puntas de proyectil (N: 13), el valor más alto recuperado hasta el momento en un sitio de BRM, y escasos artefactos líticos, más allá de algunas manos de molino y otros artefactos manufacturados por PPA. Los cuatro fechados que posee El Cazador 3 se encuentran todos en el rango de los 1000 años AP (1031+-36; 921+-43; 1063+-46; 1091+-46 AP, Acosta et al. 2015; Mazza y Loponte 2012; Loponte y Corriale 2012), al igual que los sitios mencionados anteriormente.

Todos estos datos refuerzan la idea que en los BRM existieron dos sub-poblaciones que se diferencian entre sí a través de varios rasgos, entre ellos, el acceso diferencial a la materia prima lítica. Esta idea, ya fue presentada por Loponte (2008), quien al analizar los sitios de BRM, reconoce diferencias también en la composición del registro arqueológico en general en estas dos subpoblaciones que ocuparon el mismo espacio y durante el mismo bloque temporal. Loponte (2008) realiza una correlación entre los mismos depósitos y los porcentajes de tiestos decorados y nota que sitios como TCS2, A y Ga (Grupo 1) presentan altos porcentajes de cerámica decorada, tanto incisa como pintada, alta densidad de materia prima lítica, y una correlación negativa con la abundancia de peces (cf. Loponte 2008: figura 7.4.6). Aquellos depósitos con bajas proporciones de cerámica decorada (LB1, LB2, Vz) covarían positivamente con los sitios reconocidos con bajas densidad de materia prima lítica. El análisis de nuevos depósitos arqueológicos permitirá explorar esta covariación con mayor resolución analítica para los BRM, así como explorar cómo se expresa esta relación en otras áreas del HPI. En síntesis, en el análisis de la tecnología lítica, reconocemos dos niveles en las soluciones tecnológicas que implementaron los grupos humanos que habitaron las PLER y los BRM. Por un lado, existe una homogeneidad visible en los tipos artefactuales representados y en las estrategias de aprovechamiento de la materia prima en ambos casos. Para todos los conjuntos se reconoce la presencia de lascas de filo natural como uno de los grupos más importantes. La búsqueda de filos agudos y la presencia de artefactos con más de un filo utilizable, son indicadores de que la elección de estos artefactos fue parte de una estrategia para optimizar la materia prima. Asimismo, el índice de talla bipolar y el tamaño de los artefactos sugieren un aprovechamiento intensivo de la materia prima, aunque diferente para cada unidad ambiental. La homogeneidad al interior de los BRM se ve también reflejada en el diseño común de puntas de proyectil que comparten los sitios y que se extiende más allá del área de estudio, encontrándose incluso en regiones adyacentes como la Pampa Ondulada (Ameghino 1880) y la Depresión del Salado (González 2005).

Por el otro lado, el nivel de diversidad se reconoce en la explotación de las distintas materias primas. Como vimos, existen diferencias notables tanto para ambas unidades ambientales, como al interior de los conjuntos presentes en BRM. En el caso de los sitios de BRM las materias primas varían de acuerdo a los grupos que reconocimos, pero incluso dentro del Grupo 1 los porcentajes muestran una importante heterogeneidad. Notamos, también, que la disponibilidad de roca para el Grupo 1 y el Grupo 2 es diferente. Lo mismo sucede con la

presencia de determinados grupos morfológicos como las puntas de proyectil. En las PLER la caliza silicificada es la materia prima dominante, aunque otras materias primas locales le siguen en importancia. Evidentemente, esto sugiere que determinados grupos tenían un acceso diferencial a la escasa materia prima que circulaba por el HPI. Diversos mecanismos sociales deben haber condicionado esta situación, incentivando conductas propensas a la interacción y el intercambio de bienes en un contexto donde estos grupos claramente se encontraban lejos de las canteras (cf. Loponte 2008).

2. Análisis Funcional

De artefactos destinados a la obtención de recursos

Dentro de los conjuntos analizados de A y TCS2 se encuentran representadas actividades vinculadas con el procesamiento de recursos. En A las actividades y materiales representados son variados: se registraron actividades vinculadas con el procesamiento de diferentes recursos: tanto óseos, (figura 9.6, 9.7), como pieles (figura 9.8) vegetales, e incluso valva (figura 9.9). Esto último estaría indicando actividades de confección de artefactos ornamentales, aunque los materiales mejor representados son aquellos vinculados experimentalmente con materiales duros de origen animal, como hueso y asta.

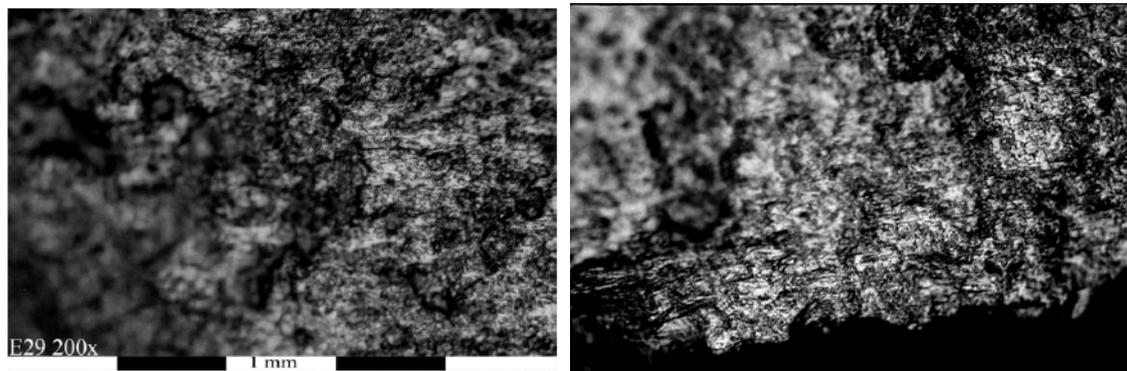
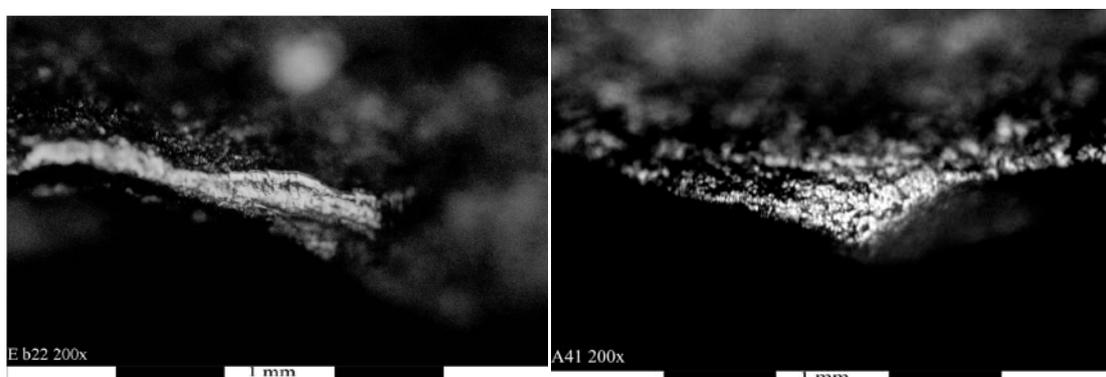


Figura 9.6. Izquierda: Lasca experimental de ftanita E29. Micropulido de hueso. 200x. Derecha: Lasca arqueológica A65. Caliza silicificada. 200x. Microrrastrós de uso de corte de hueso.



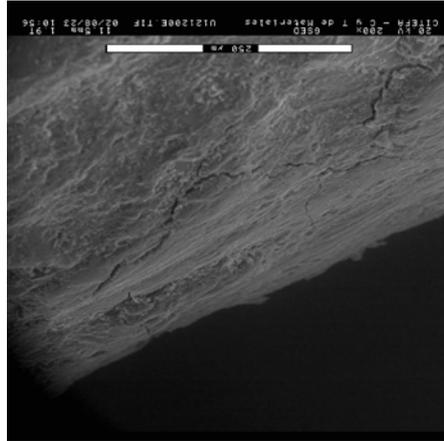


Figura 9.7. Arriba zquierda: Lasca experimental de ftanita Eb22. Micropulido producto del raspado de hueso. 200x. Arriba derecha: Lasca arqueológica A41. Caliza silicificada. 200x. Micropulido producto del raspado de hueso. Nótese la superficie quebrada (craquelé) del micropulido. Abajo: Lasca experimental E121. craquelamiento de la superficie debido al trabajo de hueso. MEB ambiental, 200x.

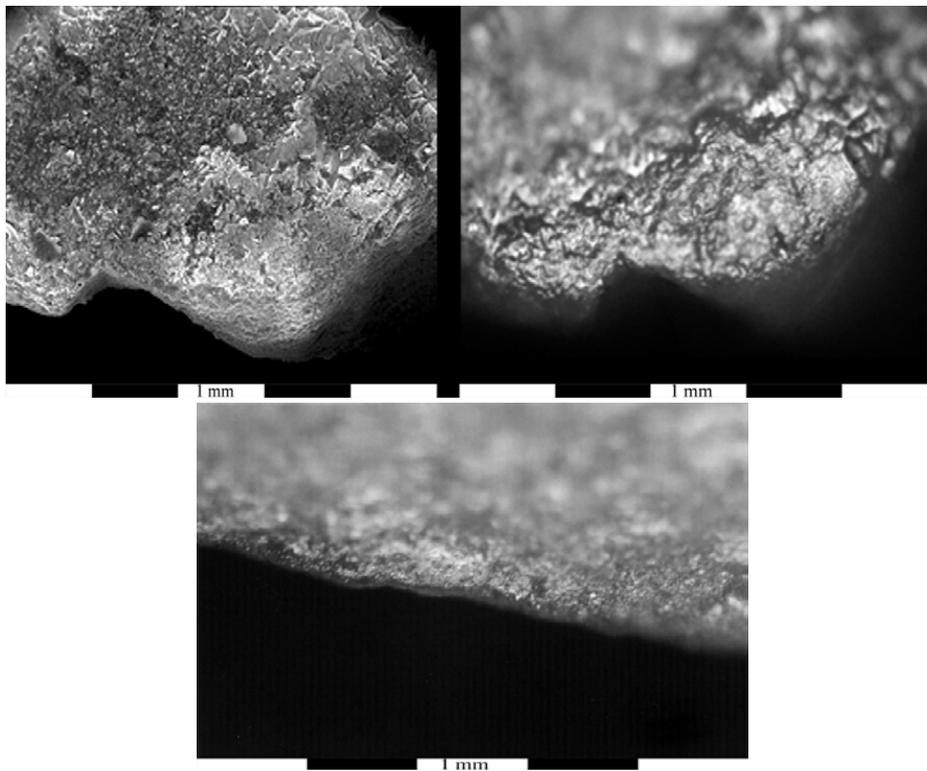


Figura 9.8. Lasca arqueológica A11. Calcedonia. 200x. Microrrastrros de uso en material blando animal, acción transversal. Izquierda: MEB Ambiental, Derecha: Microscopio metalográfico. Abajo: Lasca experimental de ftanita E71 utilizada para el raspado de piel de *O. aries*. Estrías perpendiculares, redondeamiento del filo, y micropulido mate. Microscopio metalográfico, 200x

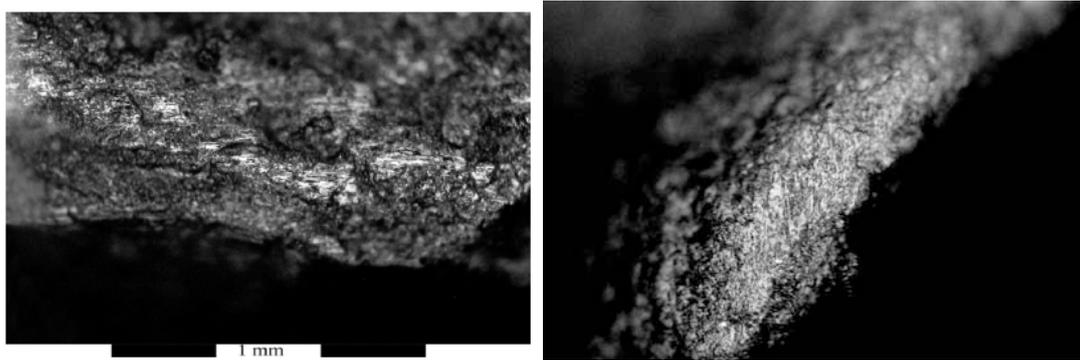


Figura 9.9. Izquierda: Lasca experimental de ftanita EC13 utilizada para cortar valva de *Diplodon* sp. Micropolido de corte de valva. nótese la superficie quebrada de la roca. Microscopio metalográfico, 200x. Derecha: Lasca arqueológica A60, calcedonia: micropolido producto del raspado de valva. 200x.

En cambio, en TCS2 se encontraron resultados únicamente para actividades vinculadas con el procesamiento de recursos faunísticos. Estos constituyen la mitad de los filos analizados. Las actividades mejor representadas son aquellas vinculadas con el procesamiento de materiales blandos de origen animal (figura 9.10). Dentro de este conjunto se pudo reconocer el tratamiento de pieles, sobre todo el raspado (acciones perpendiculares). La otra categoría más abarcativa, incluye materiales tales como el procesamiento de carne y la desarticulación de partes, aunque no se pudieron discriminar fehacientemente que materiales fueron trabajados.

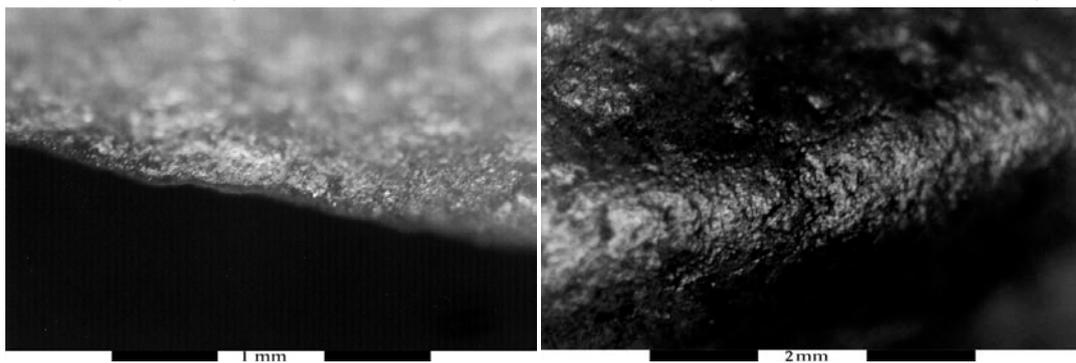


Figura 9.10. Lasca experimental de ftanita E71 utilizada para el raspado de piel de *O. aries*. 200x. Lasca arqueológica TCS2-29. Micropolido de raspado de piel. 200x.

Por otro lado, el procesamiento de materiales duros de origen animal se encuentra representado en menor frecuencia. El procesamiento de hueso es el material identificado en todos los casos (figura 9.11). Este fue inferido a través de distintas vías, incluso por el reconocimiento de posibles residuos de tejido óseo en uno de los filos (figura 9.12).

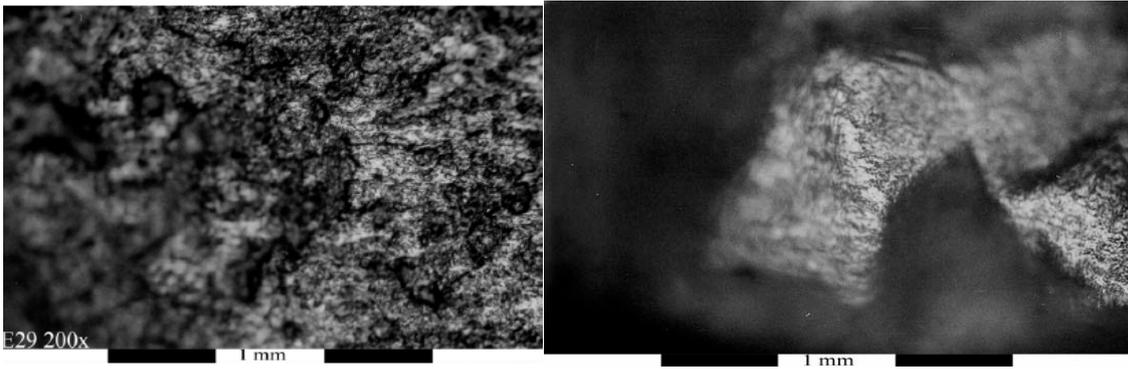


Figura 9.11. Izquierda: Lasca experimental de ftanita E29. Micropolido producto del corte de hueso. 200x. Derecha: Lasca arqueológica TCS2-25. Micropolido producto del corte de hueso, 200x.

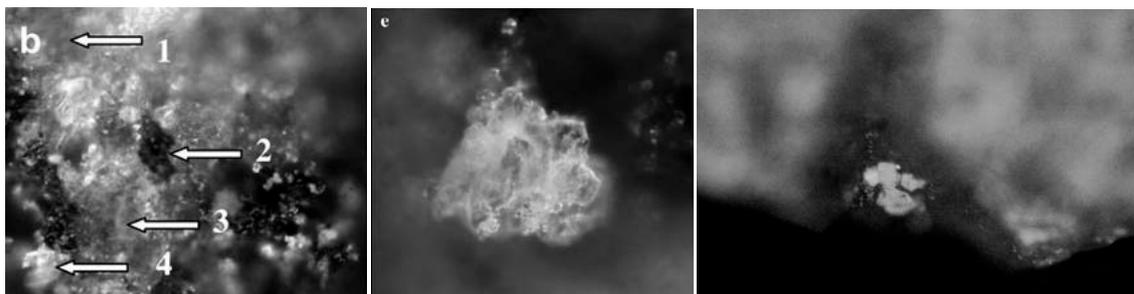


Figura 9.12. Izquierda: Residuos animales experimentales registrados por Wadley y Lombard 2007, asociados con: 1 y 3 tejido animal, 2 residuo de tejido muscular grueso, 4 colágeno (200x). Centro: laminas de colágeno registradas experimentalmente (500x). Derecha: TCS2-25 200x. Probable residuo de hueso. Microscopio metalográfico, 200x

En cuanto a la técnica de análisis funcional en sí misma, notamos que los microlascados se encuentran presentes en todos los filos. Al igual que plantea Vaughan (1985) no pudimos encontrar una relación directa entre morfología del microlascado y material trabajado en artefactos experimentales, por lo cual su génesis puede estar influenciada por otras variables (Capítulo 6). Las estrías son prácticamente inexistentes en este conjunto arqueológico. Por lo que la cinemática de los artefactos fue inferida a través de la orientación de otros rastros de uso como el micropolido o la dirección de los hoyos. Probablemente esta ausencia esté relacionada con problemas tafonómicos, que serán evaluados en futuros trabajos. La acción de los procesos postdepositacionales es evidente en ambos conjuntos, siendo en algunos casos tan severa, que impidió reconocer si ciertos filos fueron utilizados (figura 9.13).

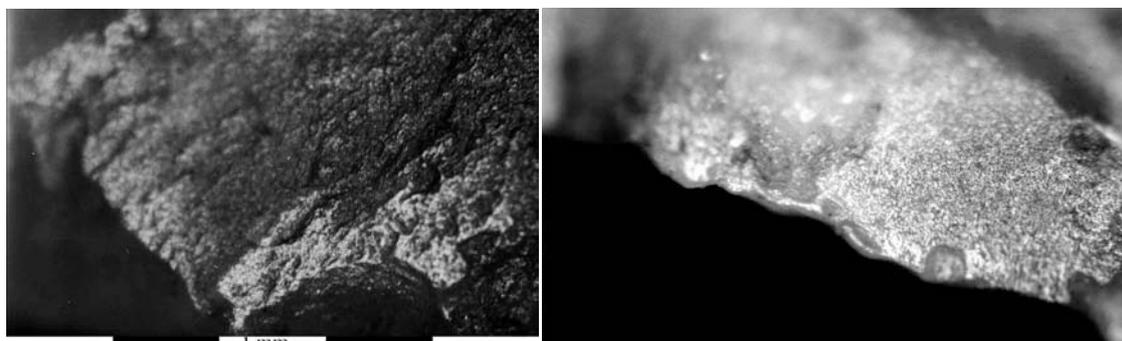


Figura 9.13. Izquierda: Lasca arqueológica TCS2-25 Microrrastros por procesos postdepositacionales, abrasión y redondeamiento de las aristas. 200x. Derecha: Lasca arqueológica A212. Caliza silicificada. 200x. Microlascados y abrasión de la superficie producto de alteraciones postdepositacionales.

Por último, el aprovechamiento de los fillos disponibles puede evaluarse analizando la relación entre fillos potencialmente utilizables y fillos con rastros de uso. Para A, solo 7 fillos de 33 no fueron utilizados. En 10 artefactos (50%) se identificó más de un filo potencial utilizable. Todos los artefactos tenían al menos un filo con rastros de uso, aunque alguno de ellos no presentara rastros o estuviera alterada por procesos tafonómicos. En el caso de TCS2 solo 5 fillos no fueron utilizados de un total de 23. Asimismo, en tres casos, registramos la presencia de más de un filo potencial. En un solo caso ningún filo fue utilizado, en otro no pudo determinarse si tenían rastros ninguno de los dos fillos, mientras que el último presenta los dos fillos utilizados. Todo esto, implica que una gran cantidad de fillos disponibles fueron utilizados, en concordancia con una estrategia de maximización de materias primas. De todos modos, estos resultados representan un bajo porcentaje de la muestra analizada por lo que debe tomarse como una tendencia, que será contrastada con futuros trabajos. Estos trabajos constituyen los primeros análisis funcionales para el HPI. Por lo cual, los análisis funcionales más cercanos en términos espaciales con los que podemos compararlos, se desarrollaron en el área interserrana (Leipus 2004; Pal 2012), donde tanto la disponibilidad de materias primas líticas, como los resultados de los análisis funcionales son marcadamente diferentes a los que analizamos en esta tesis.

Artefactos para la obtención de recursos

Para las puntas de proyectil no se registraron microrrastros o micropulidos asociados a las actividades de impacto (de acuerdo a lo establecido por otros autores Dockall 1997; Shea 1988, 1990). Al igual que en el caso de las puntas líticas experimentales, se observan diferentes tipos de macrorrastros, como las fracturas longitudinales y distales (figura 9.14), producto del impacto de la punta contra el objetivo, pero no se puede asociar un tipo de rastro a un tipo de material como en el caso de los micropulidos producto del uso de los artefactos líticos. Esto probablemente esté vinculado con varias razones, siendo una de ellas la tasa de uso, o el tiempo dedicado a cada tarea. Experimentalmente, verificamos que determinados micropulidos producto del uso de algunos materiales duros, como hueso, se desarrollan rápidamente (ver tabla 7.1 en el Capítulo 7, y figuras 7.5 y 7.12 a modo de ejemplo); sin embargo, no es lo mismo utilizar un artefacto para cortar hueso o para formatizar una punta ósea, que utilizar una punta de proyectil durante ese mismo período de tiempo. Los microrrastros más claros detectados en las puntas de proyectil arqueológicas, al igual que en las experimentales, son los vinculados con las tareas de enmangue, o con el impacto en la base de la punta (figura 9.15).

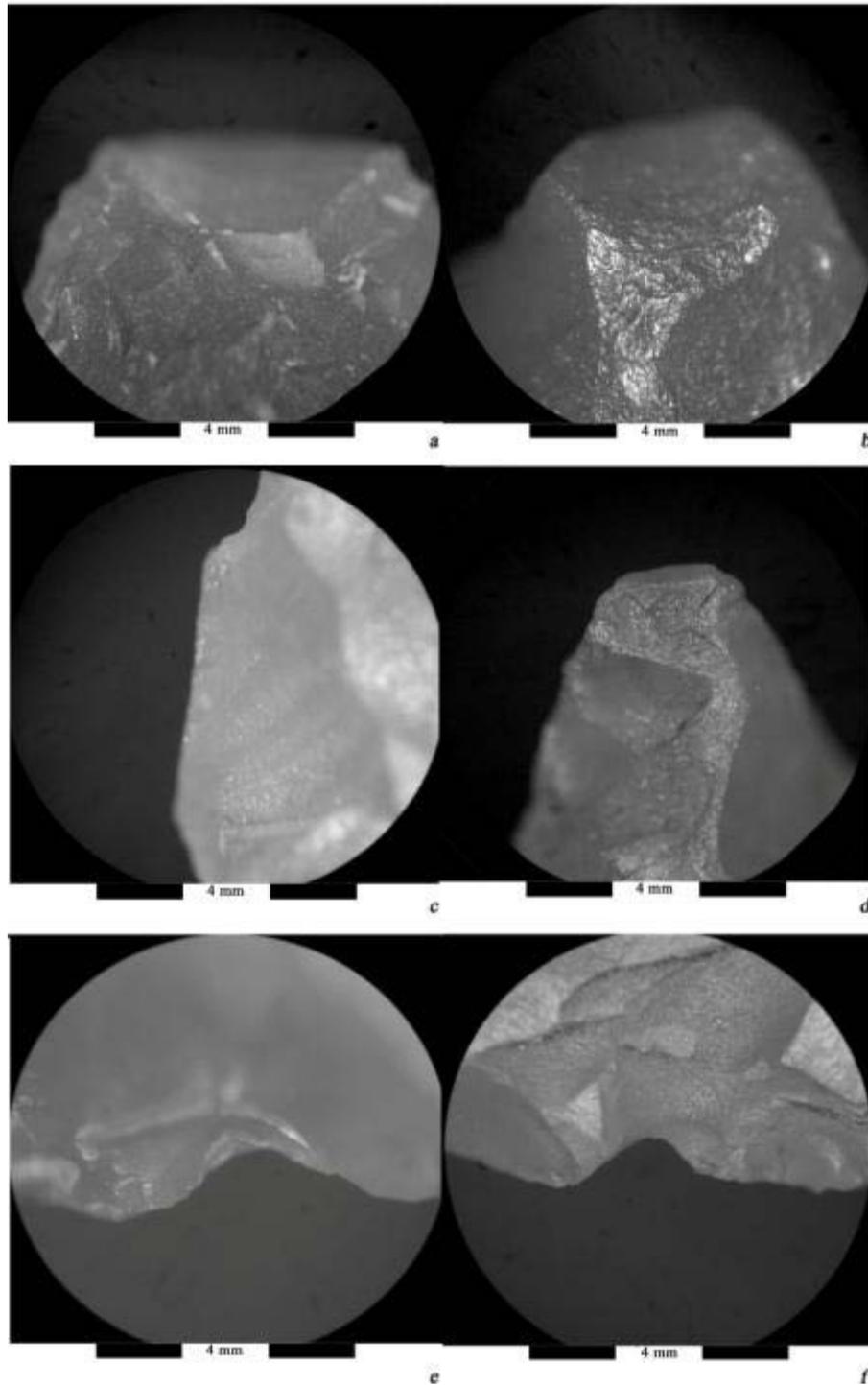


Figura 9.14. Comparación de macrorrastros presentes en puntas experimentales y arqueológicas. a) Fractura longitudinal experimental 50X, b) Fractura longitudinal, Ga1, 50X c) fractura lateral experimental 50X, d) fractura lateral, LBS2-20, 50X. e) microlascado experimental de boca profunda 50X, f) microlascado profundo de boca ancha por impacto, LBS2-15, 50X.

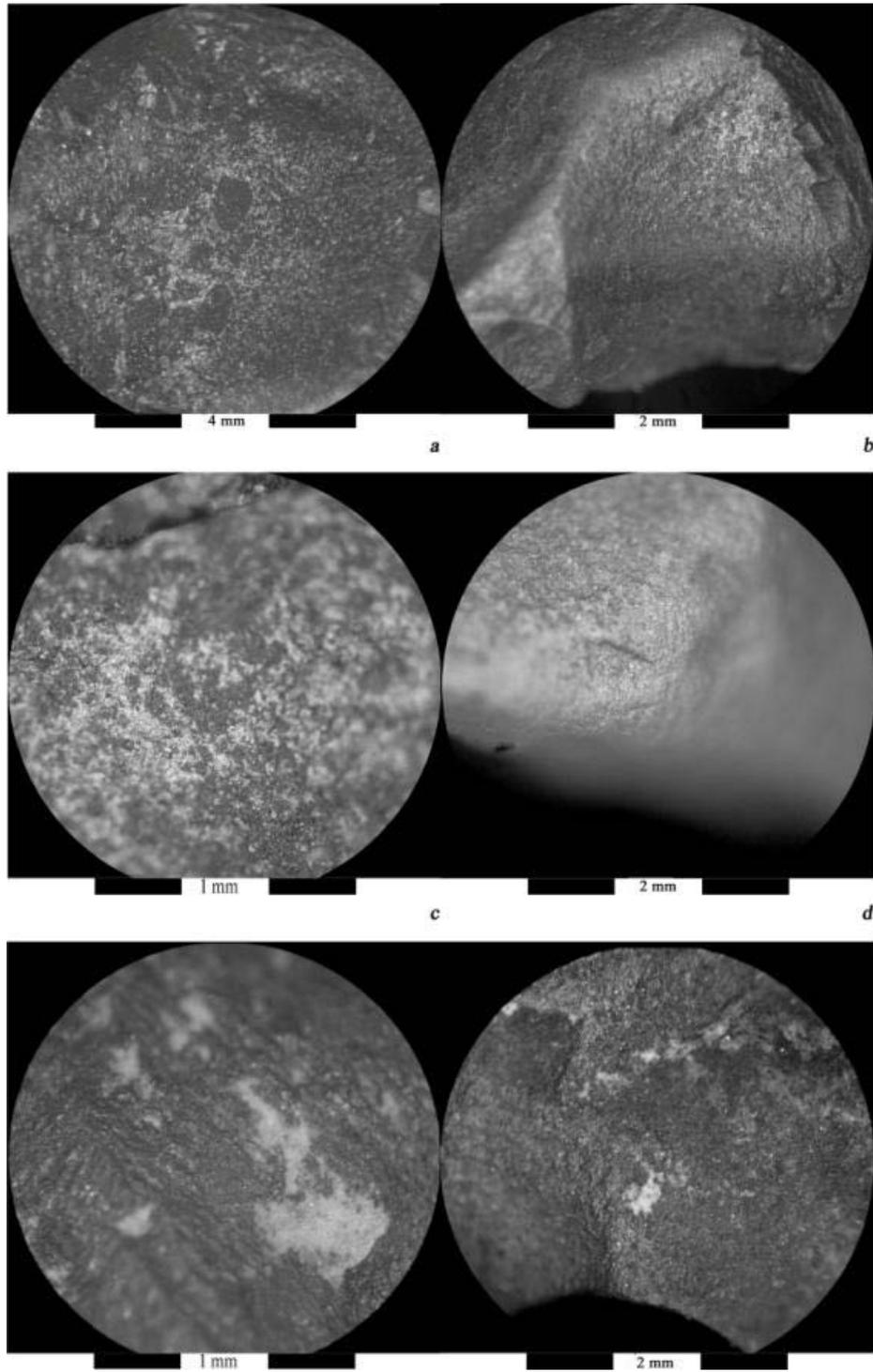


Figura 9.15. Microrrastros reconocidos en cabezales líticos experimentales y arqueológicos. a) *bright spots* experimentales, b) *bright spots* arqueológico, c) *bright spots* experimentales, d) redondeamiento de la arista de la base del cabezal con estrías perpendiculares al eje de la arista, en cabezal arqueológico, e y f) residuos detectados en la zona de emangue de cabezales arqueológicos probablemente producto del uso de un intermediario óseo.

3. *Análisis de proveniencia de materias primas*

Calizas silicificadas

En las muestras arqueológicas, la FP1 y FP2 del PNEP han sido reconocidas en muestras de cinco sitios arqueológicos de 6 analizados. La FP 9, compuesta de exoesqueletos o restos de bivalvos fósiles y reconocida en las muestras geológicas provenientes de FLROU, fue detectada en cuatro sitios analizados de BRM. Sin embargo, la detección de la FP9 en las muestras arqueológicas no es un indicador necesario de que las muestras provengan de la margen derecha del río Uruguay. Si bien en las muestras geológicas analizadas hasta el momento del PNEP no se ha reconocido la presencia de microfósiles, debemos mantener abierta la posibilidad de que esto se deba a un error de muestreo.

Un rasgo importante es, asimismo, el re-análisis de uno de los cortes delgados proveniente de un sitio arqueológico donde detectamos restos de caparzones de bivalvos reemplazados por sílice (ver figura 8.44). Por lo que, con el número de muestra analizado hasta el momento, no creemos que se puedan arrojar conclusiones taxativas sobre la proveniencia de las calizas silicificadas arqueológicas. La presencia de las FP10, FP11 y FP12 en las muestras arqueológicas, no reconocidas en ninguna muestra geológica, nos advierte sobre la precaución de realizar afirmaciones de este tipo. Por lo tanto, creemos que una ampliación de muestras provenientes de la Fm Puerto Yerúa, junto con un análisis petrográfico de los mismos puede arrojar luz sobre esta problemática.

Análisis Químicos

Cuando analizamos solo los clusters de muestras arqueológicas, vimos que existía una correspondencia entre las FP que compartían las muestras arqueológicas, y la forma de agruparse los datos en el dendograma (ver figura 8.49). Sin embargo, cuando se corren las muestras geológicas y arqueológicas todas juntas en un dendograma, los resultados muestran que desde el punto de vista químico no se pueden diferenciar las muestras del PNEP y del FLROU, y por lo tanto, los componentes minoritarios no constituyen aún discriminantes válidos, al menos con el nivel de muestreo disponible (figura 9.16). Esto no impide reconocer que los silcretos tienen afinidades y diferencias composicionales, pero esto no parece responder necesariamente a su distribución geográfica. Aún faltan más análisis al respecto, incluyendo un vector temporal de grano más fino para el estudio geoquímico de las diferentes acumulaciones de silcretos en ambas Formaciones.

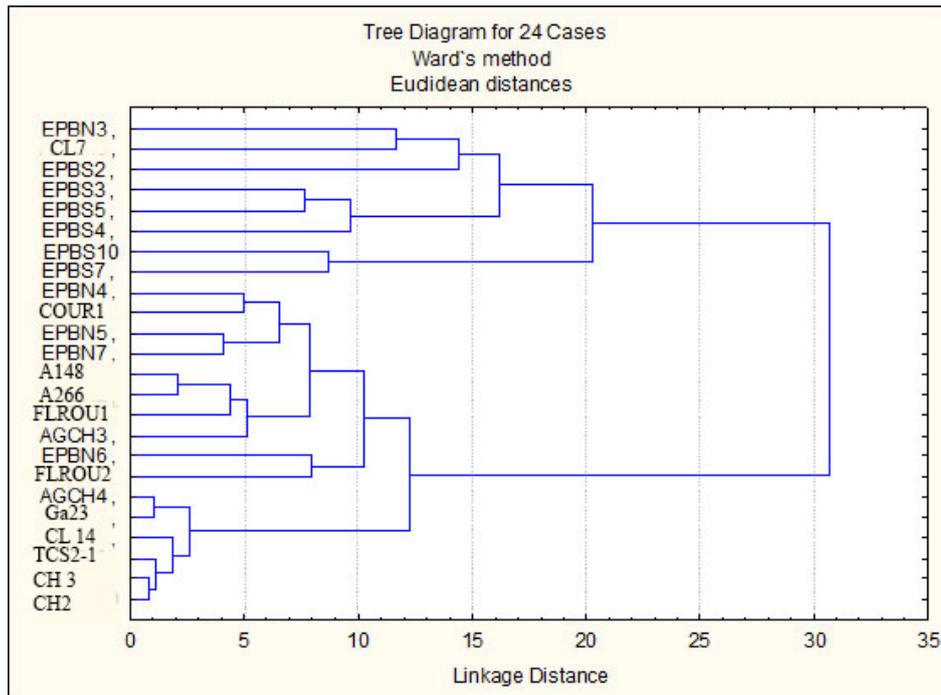


Figura 9.16. Análisis de *cluster* por método de Ward's de todas las muestras geológicas y arqueológicas.

La conjunción de los datos macroscópicos, petrográficos y geoquímicos señala como hipótesis más probable, que las poblaciones humanas prehispánicas del humedal del Paraná inferior utilizaron calizas silicificadas procedentes tanto del lado argentino como del uruguayo. Estas fuentes de materia prima se canalizaron desde el eje del río Uruguay hacia el sur y el oeste, alcanzado las costas del Paraná y del Río de La Plata. La mejor caracterización petrográfica y geoquímica de la Formación Puerto Yerúa y de la Formación Mercedes, y la ampliación de los muestreos, permitirá avanzar hacia una mejor comprensión de los circuitos de abastecimiento prehispánico.

Cuarcitas

Los análisis de cortes delgados provenientes tanto de las canteras del GSB como de cuatro muestras arqueológicas analizadas provenientes del sitio Anahí, muestran similitudes en textura, composición y granulometría. Tanto la forma angulosa de los granos de cuarzo, como el crecimiento secundario y continuidad óptica, así como los contactos saturados entre los mismos, hacen que se diferencien claramente de los provenientes de la Fm Ituzaingó. Claramente las ortocuarcitas reconocidas en los sitios arqueológicos tienen cortes delgados idénticos a las provenientes del GSB.

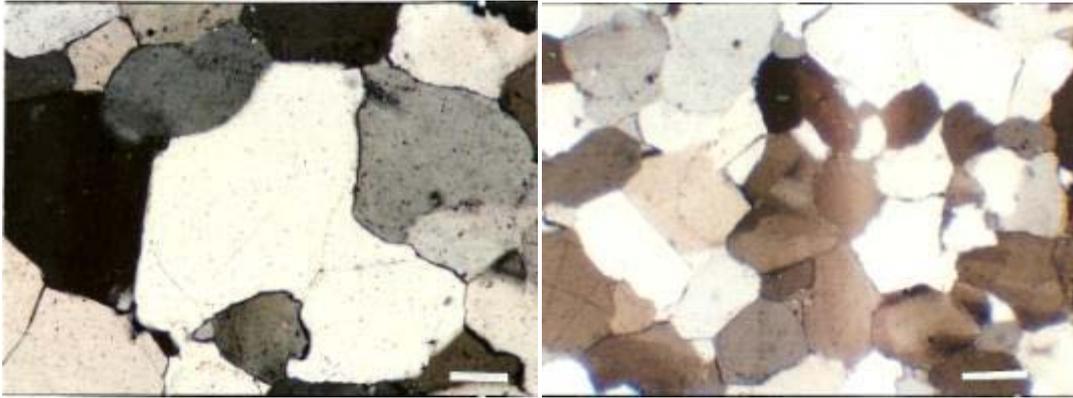


Figura 9.17. Corte delgado de Fm Sierras Bayas. Pueden apreciarse los contactos saturados, y crecimiento secundario de los granos de cuarzo.

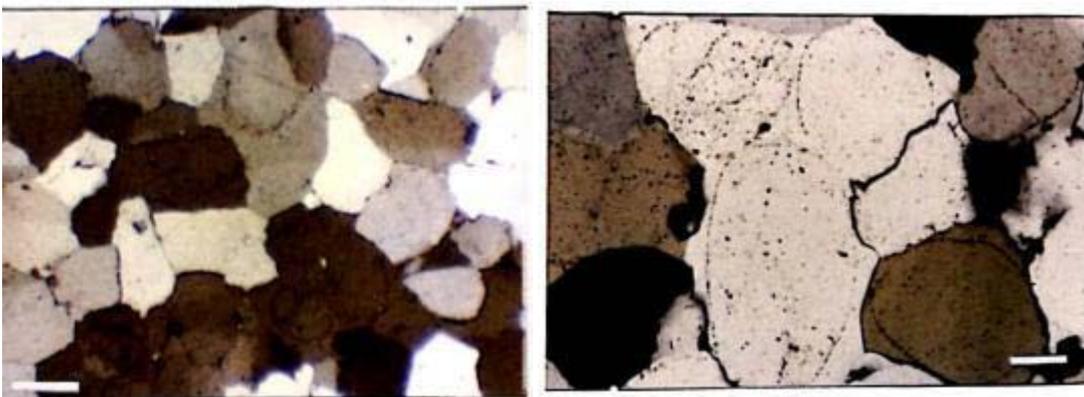


Figura 9.18. Corte petrográfico de lasca arqueológica A161. Pueden verse claramente los granos subredondeados con crecimiento secundario que funcionan como material cementante entre los granos de cuarzo. Escala derecha: 0,2 mm. Escala izquierda: 0,1 mm.

Difracción por Fluorescencia de Rayos X en ortocuarzitas

Los resultados de estos análisis, si bien son de una muestra pequeña, demuestran similitudes composicionales. En efecto, a pesar de que no son suficientes para realizar una vinculación directa de las muestras arqueológicas con las geológicas del GSB, permite sostener en primera instancia que son semejantes composicionalmente entre sí. Ambos resultados, demuestran que al menos aquellas cuarcitas reconocidas a ojo desnudo como ortocuarzitas del GSB, tienen similitudes petrográficas y químicas que permiten vincularlas con los afloramientos que se encuentran en el área de Tandilia.

AFRX	Muestra	Color	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Y (ppm)	Zr (ppm)	Th (ppm)	(Fe ₂ O ₂)T(%)	MnO (%)
1909	A-177	Blanca	<1	23	5	10	7	0,02	0,001
1910	A-179	Marrón	<2	10	<2	75	14	0,30	0,002
1951	GSB-1	Blanca	2	2	<2	7	ND	0,02	ND
1952	GSB-2	Blanca	<2	5	<2	13	ND	0,06	0,001

Tabla 9.1. Difracción por Fluorescencia de Rayos X de ortocuarzitas. GSB1 y GSB2 muestras geológicas. A177 y A179 muestras arqueológicas (tomado y modificado de Loponte 2008).

Estos datos son fundamentales a la hora de discutir sistemas de aprovisionamiento lítico, así como la circulación de rocas, en el HPI y en sectores adyacentes.

Tecnología lítica de grupos horticultores Amazónicos del HPI

1. Análisis tecno-morfológico

Se analizaron los conjuntos líticos recuperados de dos depósitos arqueológicos producidos por grupos horticultores amazónicos conocidos como Guaraníes (ver Capítulo 4). Los sitios analizados son Arroyo Fredes (AF) y Arenal Central (AC) (ver tabla 6.1 y figura 8.1). En algunos casos se comparan estos resultados con los datos disponibles para sitios Guaraníes del HPI publicados por otros autores como A^o Largo y A^o Malo (Outes 1917, 1918; Lothrop 1932) con el fin de tener una idea más acabada sobre las estrategias tecnológicas analizadas.

Como se vio en el capítulo 8, en estos sitios las lascas en sentido amplio son el grupo morfológico más representado. Su gran abundancia, junto con la presencia de microlascas y núcleos, dan cuenta de que se realizaron tareas de extracción y talla en ambos sitios. A pesar de que los artefactos retocados son pocos, la presencia de una raedera y una punta en AF y de lascas con retoque en ambos sitios son significativas. Esto se agrega a la presencia de lascas nodulares de distintas materias primas silíceas y la presencia del gran núcleo de calcedonia que aún presenta potencial extractivo en AF. Asimismo, la raedera producida en caliza silicificada, una materia prima local, es el artefacto de mayor tamaño formatizado por retoque en AF. Los módulos de tamaños para las lascas son prácticamente iguales para ambos sitios.

Si pensamos en las técnicas de obtención de lascas, es claro que se priorizó la talla bipolar por sobre otras técnicas. Esta es conocida por maximizar la cantidad de artefactos resultantes por unidad de materia prima disponible (Newman 1994). En este sentido, notamos que se produjo un aprovechamiento diferencial de las materias primas silíceas. Si consideramos tanto la frecuencia de artefactos como su contribución en peso, la calcedonia es la que ocupa el último lugar. Claramente, esto es producto de la distancia de las fuentes de aprovisionamiento de esta materia prima que se encuentra en las sierras de Tandilia (cf. Andrefsky 1994; Brantingham 2003; Blumenschine *et al.* 2008; Newman 1994). Esto es evidente también si consideramos su tamaño, a pesar de la variabilidad de los valores estadísticos de la calcedonia. Las calizas silicificadas (junto con los sílices) son las rocas más inmediatamente disponibles, sin embargo, es la que presenta los tamaños más pequeños. Esto se encuentra directamente vinculado, como se dijo anteriormente, con el *packaging* que presentan estas rocas. Con esto queremos decir que los niveles silcretizados que afloran en forma primaria en el PNEP tienen un desarrollo discreto, y se presentan en forma de nódulos aislados y/o como vetas discontinuas que pueden tener algunos decímetros de desarrollo en forma horizontal u oblicua, interrumpidos por la roca de caja, que en este caso son los calcretes (Loponte *et al.* 2011b). La disponibilidad de las areniscas cuarcíticas en forma de bloques tanto en el PNEP como en todo el sur de Entre Ríos ha permitido la disponibilidad de módulos de artefactos mucho mayores. De la misma forma, es notable la presencia de un hacha entera y un fragmento de hacha en AC (figura 9.18). El fragmento es claramente de basalto de grano muy fino, probablemente de la Fm. Serra Geral que aflora en Misiones, Corrientes, y algunos sectores de Entre Ríos (ver capítulo 3 Distribución espacial de recursos líticos).

Asimismo, se destaca la abundante presencia de lascas de filo natural. En este sentido, en trabajos anteriores (Buc y Silvestre 2006, 2010) se postuló para los sitios producidos por grupos cazadores-recolectores que había una complementariedad entre materias primas líticas y óseas basada en un conocimiento de las propiedades mecánicas de cada materia prima (para más detalles ver Buc 2008; Silvestre 2010). Sin embargo, en los sitios Guaraníes no se han registrado todavía artefactos óseos¹. Análisis funcionales de base microscópica, permitirán en el futuro determinar cuáles fueron los usos de las lascas de filo natural de estos sitios. Se destaca, asimismo, la presencia de un importante porcentaje de artefactos líticos con signos de termoalteración en ambos sitios. Estos claramente son producto de su descarte en áreas de fogón o cercanos al fuego, y no resultado de la búsqueda del mejoramiento de las propiedades de la roca (Frank 2012, 2016; Nami et al 2000).

En síntesis, los resultados del análisis de los aspectos tecno-morfológicos de los artefactos provenientes de AF y AC dan cuenta de que se priorizó la producción de lascas, por sobre la confección de artefactos retocados, exceptuando algunos escasos ejemplos, y un intenso uso de artefactos destinados al procesamiento de alimentos. Asimismo, se encuentran representadas todas las etapas de producción de artefactos, ejemplificadas no solo a través de la presencia de núcleos, lascas y artefactos retocados, sino también, por la presencia de artefactos destinados a la obtención de presas como la punta de proyectil de AF, así como incluso, aquellos artefactos que podrían haberse destinado a la producción de astiles para éstos.

2. Análisis Funcionales

Punta de proyectil

Una primera aproximación se realizó en el análisis del proyectil recuperado en AF. Los resultados muestran que si bien se registraron huellas de impacto, los rastros predominantes están vinculados con el proceso de enmangue de la punta (figura 9.19). Además, se detectaron importantes rastros por alteraciones postdepositacionales.

Calibradores

Dentro de los artefactos producidos por picado, pulido y/o abrasión, se destaca la presencia de dos calibradores en AF, instrumentos no identificados hasta el momento en otros sitios publicados en Argentina, exceptuando el caso ya mencionado de Arroyo Largo (figura 9.19). La hipótesis más probable de uso de estos artefactos es la regularización de astiles para puntas de proyectil que testeamos experimentalmente, sin embargo, los resultados del análisis funcional en los calibradores arqueológicos de AF no son conclusivos.

Con el fin de aproximarnos de mejor manera a su funcionalidad, incluimos aquí el análisis de calibradores de otros sitios (figura 9.20), como es el caso de Corpus, un sitio guaraní excavado en la provincia de Misiones (Silvestre 2014). Asimismo, presentamos el análisis de la morfología de las canaletas y algunos datos estadísticos de manera comparativa con otros calibradores del HPI y de áreas cercanas.

¹ Solamente se han registrado la presencia de dos ápices de puntas de hueso (Buc 2012).

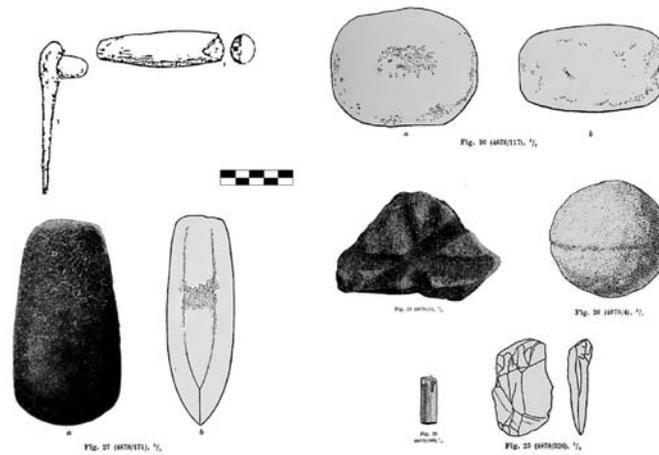


Figura 9.18. Izquierda arriba: Forma de empuñadura para hachas guaraníes propuesta por Ambrossetti (Tomado y modificado de Ambrossetti 1895) Izquierda abajo: Hacha recuperada por Outes en el sitio Arroyo Largo. Derecha: Litos pulidos y calibrador (Tomado y modificado de Outes 1917, 1918).

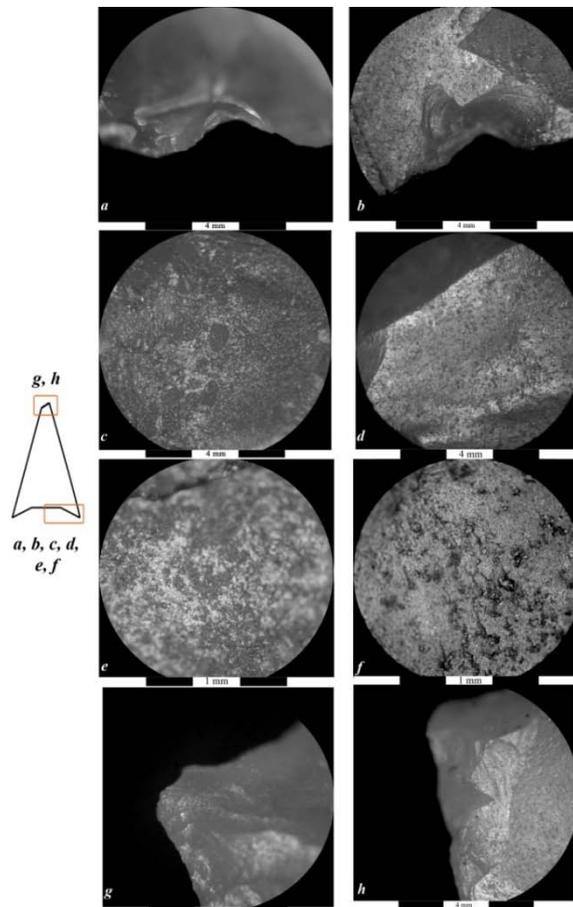


Figura 9.19. Comparación de rastros experimentales y arqueológicos registrados en la punta de proyectil del sitio AF. a) microlascado producto de impacto en la base de proyectil experimental EXP1, b) microlascado de impacto en la base AF409, c) bright spots (sensu Rots 2002, 2003) producto del empuñadura proyectil experimental EXP6, d) bright spots producto del empuñadura AF409, e) bright spots producto del empuñadura proyectil experimental EXP6, f) bright spots producto del empuñadura AF409, g) microlascados en ápice producto de impacto proyectil experimental EXP2, h) microlascados en ápice producto de impacto AF409.



Figura 9.20. Muestra de calibradores arqueológicos. Abajo: calibradores provenientes de AF. Arriba y centro: calibradores provenientes Del sitio Corpus (Misiones).

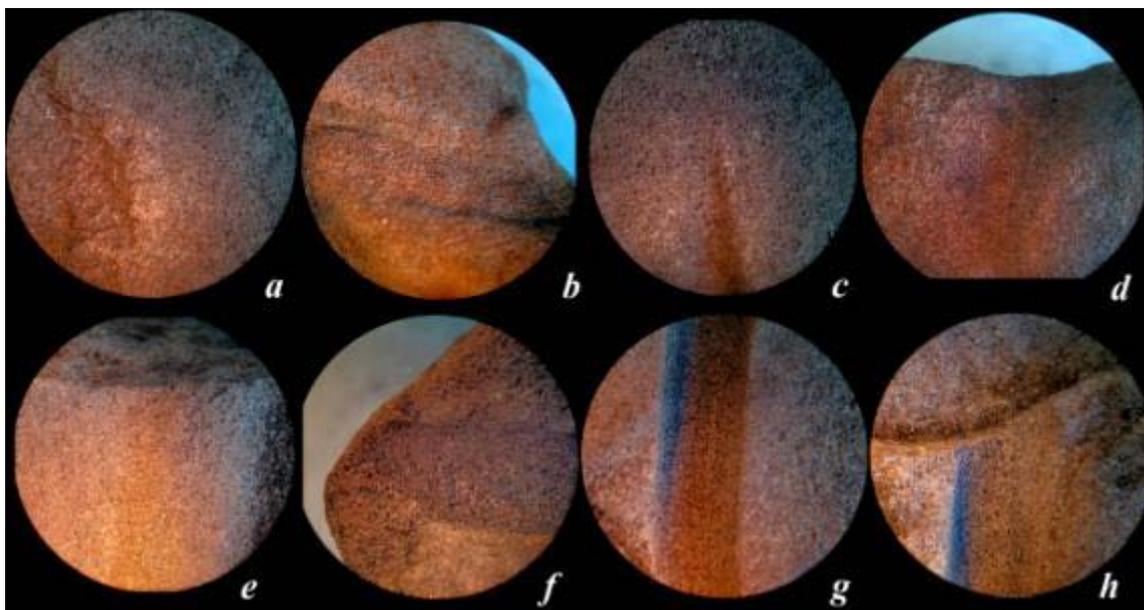


Figura 9.21. Rastros microscópicos registrados en calibradores arqueológicos. a) AF10; b) AF 5c) AF 10; d) AF 5; e)Co 4; f) Co 6; g y h) Co 3. 10X.

Los resultados de las comparaciones entre los análisis funcionales de los artefactos de AF y de Corpus muestran que si bien se registraron algunos rastros como estrías o superficies alisadas, la intensidad de estos microrrastros es menor en AF que en los casos de Corpus (Figura 9.21).

Para evaluar mejor las hipótesis de uso, entonces, se realizó una comparación entre los perfiles de las canaletas de AF y AL de los cuales disponemos los datos originales relevados por Outes (1918, ver figura 9.18 de este capítulo). En la tabla 9.2 se presentan los datos métricos y la morfología de las canaletas. La mayoría de los perfiles pertenecen al tipo U abierto, vinculado experimentalmente a la producción de Tembetás (capítulo 7). En Arroyo Largo también se registró un perfil en U cerrado. De acuerdo a nuestras experiencias, este último se puede vincular con el trabajo de materiales abrasivos, como el trabajo de madera de caña. Sin embargo, no podemos realizar ninguna observación sobre los microrrastrós de la muestra de Arroyo Largo.

canaleta	Ancho	Profundidad	Morfología
AF 5 (1)	11,1	2,3	U abierto
AF 5 (2)	7,3	1,54	V cerrado
AF 5 (3)	11,5	2,06	U abierto
AF 10	9	1,68	U abierto
AL (1)	11	11	U abierto
AL (2)	9	6	U cerrado

Tabla. 9.2. Variables métricas de las canaletas de los calibradores arqueológicos de AF y Arroyo Largo (medidas originales tomadas por Outes 1918). Los perfiles de las canaletas fueron de Arroyo Largo fueron relevados a través de las imágenes (ver figura 8.56).

Si correlacionamos los datos métricos de las canaletas de los calibradores de AF y AL junto con una base de datos arqueológica que tenemos disponible para otros sitios como Corpus y otros del sur de Brasil (Santa Catarina), obtenemos resultados graficados en la Figura 9.22. Estos muestran que los calibradores de AF no se ajustan bien al modelo lineal donde se encuentran la mayoría de las muestras. Sin embargo, se encuentran agrupados dentro de una misma nube conformada casi exclusivamente por AF, incluso a pesar de tener perfiles de canaletas disímiles. Las variables métricas de las canaletas de los calibradores de AL, en cambio, si se ajustan mejor al modelo lineal.

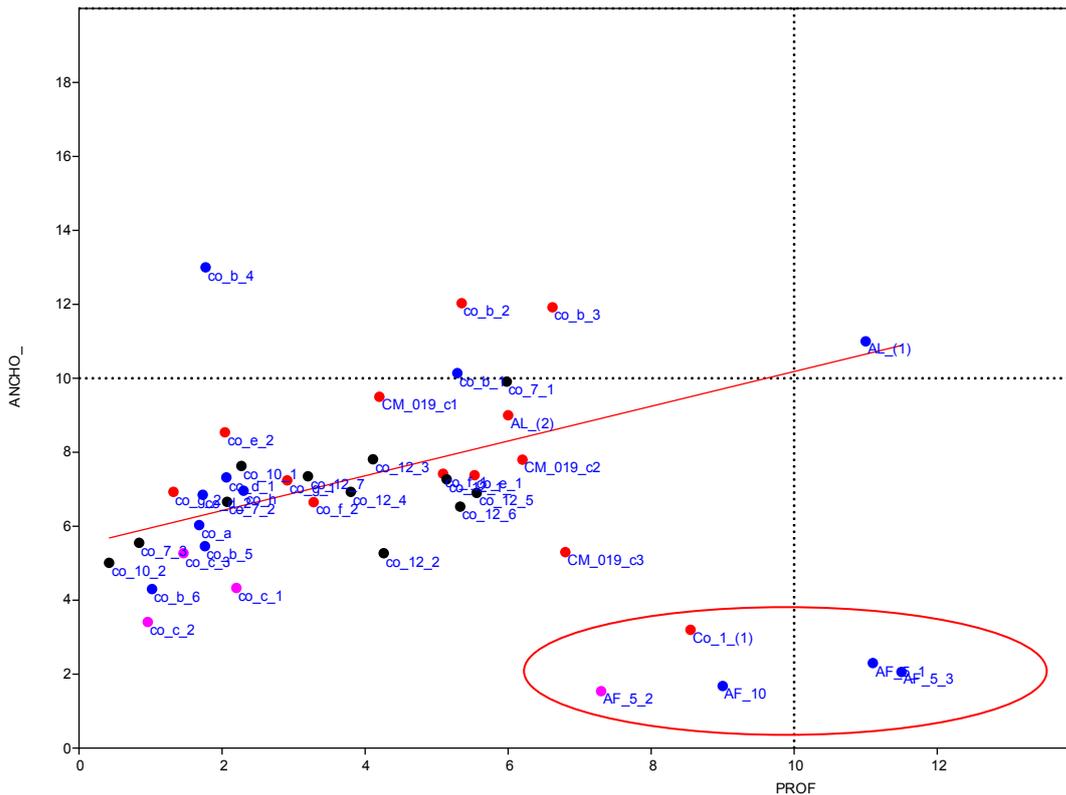


Figura 9.22. Modelo de correlación lineal entre ancho y profundidad de las canaletas registradas para varios calibradores arqueológicos. Los casos de AF se encuentran encerrados en el ovalo rojo. Puntos Azul: perfil en U abierto, Rosa: V cerrado, Rojo: U cerrado.

3. Procedencia de materias primas líticas

Areniscas cuarcíticas

Al igual que en el caso de las ortocuarcitas del GSB, los cortes petrográficos de las muestras geológicas y las muestras arqueológicas muestran un alto nivel de correspondencia en cuanto a composición, textura y granulometría.

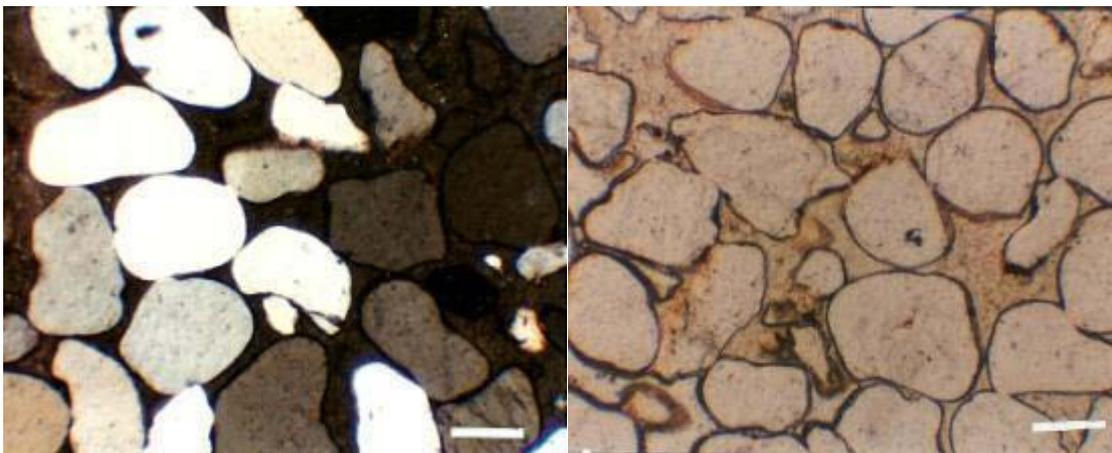


Figura 9.23. Corte petrográfico de AF. Microfotografía con y sin nicoles. Escala: 0,2mm.

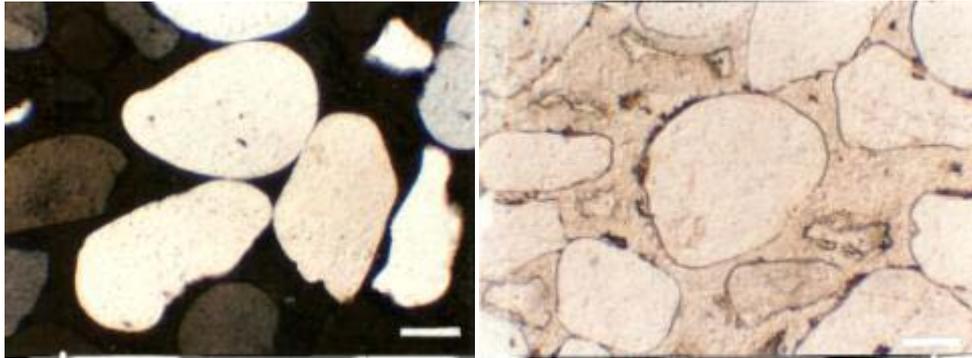


Figura 9.24. Corte delgado de Fm Itzaingó. Con y sin nicoles cruzados.

Estrategias tecnológicas y Aprovechamiento de materias primas líticas

En cuanto a la explotación de materias primas, claramente AF y AC muestran una tendencia centrada en el uso de las materias primas que ofrece el ambiente fluvial del río Uruguay. Las rocas más abundantes en el registro son aquellas que se encuentran disponibles en las barrancas y playas del cauce, es decir las areniscas cuarcíticas, los rodados silíceos de la Fm Ubajay, y las calizas silicificadas. Esto es evidente si consideramos tanto las frecuencias de artefactos, como la contribución en peso de las materias primas. Asimismo, las rocas continentales, como las ortocuarcitas y las calcedonias del GSB tienen una escasa o casi nula representación. Para AC hay un importante componente de granitos que se encuentran localmente en la isla, ya que esta forma parte de un gran complejo ígneo metamórfico (Capparelli 2015; Loponte et al 2011).

La localidad de la explotación de la materia prima puede estar relacionada con varios aspectos. Aunque escaso, el registro arqueológico regional guaraní muestra la incursión de poblaciones amazónicas en la cuenca del Plata algunos siglos antes de la conquista española (*cf.* Loponte *et al.* 2011a). De esta manera, podemos pensar que estas poblaciones estarían aprovisionándose de la materia prima más directamente disponible a medida que incursionaban en áreas nuevas que estaban comenzando a conocer, como la costa del río Uruguay, a través de una estrategia de exploración del ambiente (*sensu* Borrero 1990, 1994-1995).

Por otro lado, es importante tener en cuenta que, como se dijo anteriormente, pese a que el registro arqueológico guaraní es escaso, todos los sitios conocidos hasta el momento se concentran en el sector de islas, no identificándose hasta la fecha ningún sitio en el continente (*cf.* Loponte *et al.* 2011a). Asimismo, dentro de los conjuntos producidos por cazadores-recolectores que se ubican dentro del rango temporal de AF y AC (CL, LBS2), no se han recuperado restos cerámicos con diseños Guaraní. En este sentido, Loponte y Acosta (Loponte *et al.* 2011a; Acosta y Loponte 2013) plantean que una posible explicación para esta aparente circunscripción espacial de los grupos guaraníes al ambiente insular, puede entenderse como producto del proceso de intensificación y expansión demográfica que estaban experimentando los grupos cazadores-recolectores locales. De esta manera, una hipótesis es que se podría haber generado una situación de defensa activa del territorio, que limitaba la ocupación de estos espacios por otros grupos como los recién llegados guaraníes. Asimismo, las crónicas etnohistóricas dan cuenta de un alto grado de belicosidad entre las poblaciones locales y los guaraníes (Fernández de Oviedo y Valdez 1944; Ramírez en Madero 1939) lo cual nos podría

estar hablando de una “*interacción negativa*” como producto de conflictos, competencia y resistencia interétnica (Acosta y Loponte 2013) entre estos grupos. De esta manera, es probable que el acceso a las materias primas continentales les estuviera restringido, tanto por acceso directo como a través de mecanismos de intercambio. Consecuentemente, es probable que los resultados que vemos en AF estén vinculados a cuestiones sociales, tales como la implementación efectiva de estrategias propensas a evitar el contacto (Acosta y Loponte 2013).

Conclusiones

Sobre la tecnología lítica del HPI

A partir del análisis previo, vimos que las estrategias tecnológicas líticas de cazadores recolectores y grupos horticultores amazónicos conocidos históricamente como guaraníes, fueron marcadamente diferentes. En función de la hipótesis uno vimos que las estrategias tecnológicas líticas de los grupos cazadores-recolectores estuvieron vinculadas tanto actividades de obtención como de procesamiento de recursos. Los análisis funcionales realizados sobre los conjuntos líticos de dos sitios, dan cuenta que las actividades de ambos sitios estuvieron vinculadas con el procesamiento de recursos de origen faunístico, como hueso y asta, el tratamiento de pieles, e incluso al trabajo de valvas. Si bien es una muestra pequeña con respecto a los sitios analizados, representa una tendencia que en el futuro evaluaremos si se presenta en otros sitios cazadores recolectores. El análisis de las puntas de proyectil líticas, no tienen evidencias claras de uso como proyectiles, más allá de las fracturas reconocidas experimentalmente y por otros autores, como vinculadas a las actividades de alto impacto. Si son claros los microrrastros vinculados al enmangue.

Además, existen claras evidencias de diferencias en las formas de explotar las materias primas líticas según las unidades ambientales analizadas. Los grupos que habitaron las planicies de Entre Ríos, tenían un acceso diferencial a las materias primas del río Uruguay, evidenciado en los módulos de los artefactos, en los porcentajes de corteza remanente y en las materias primas representadas. Los grupos que ocuparon los Bajíos Ribereños Meridionales, tenían diferencias con respecto a los grupos de las planicies de Entre Ríos, pero también al interior de las poblaciones que ocuparon el área. Existen evidencias claras de que existieron dos subpoblaciones que tenían un acceso diferencial a las materias primas y a determinados bienes como las puntas de proyectil líticas, que creemos ingresaron al sector de BRM ya terminadas como bienes de intercambio. Estas diferencias entre los dos grupos discriminados, se hicieron evidentes, no solo a través de sus estrategias tecnológicas, sino también comparando con otros tipos de registro, como la frecuencia de cerámica decorada y la covariación negativa de la abundancia de peces.

La caracterización de materias primas permitió discriminar claramente, las ortocuarzitas provenientes de Sierras Bayas de las areniscas cuarcíticas de la Fm Ituzaingó. Tanto a través de cortes petrográficos como a través de análisis químicos. Sin embargo, las calizas silicificadas muestran resultados no concluyentes tanto a nivel petrográfico como a nivel químico.

Finalmente, es evidente que si bien los guaraníes no tenían acceso a las materias primas continentales, los grupos cazadores-recolectores que ocuparon el HPI si tuvieron acceso a las rocas provenientes del cauce del río Uruguay como se puede observar en la figura 8.17 evidenciando que los circuitos de abastecimiento lítico de guaraníes y cazadores-recolectores son claramente diferentes. Estos últimos, no solo utilizaban sistemáticamente rocas continentales, sino que accedían a las calizas silicificadas provenientes de PNEP y áreas aledañas (Loponte *et al.* 2011b), evidenciando una estrategia de explotación de materias primas con un rango mucho más amplio, en un contexto donde claramente se encontraban lejos de las canteras (Loponte y Silvestre 2002; Loponte 2008; Silvestre 2010).

Perspectivas Futuras

Este trabajo constituye el primer análisis sistemático comparativo de las estrategias tecnológicas implementadas por grupos horticultores amazónicos de filiación tupí-guaraní para el delta del Paraná y es novedoso en varios aspectos. No solo se presentan análisis tecnológicos y se discuten circuitos de abastecimiento lítico, sino que se presentan análisis funcionales de base microscópica sobre un proyectil recuperado de un sitio guaraní, así como de calibradores arqueológicos argentinos. Igualmente, se presentan cortes delgados de muestras arqueológicas con el objeto de diferenciar materias primas cuarcíticas. Pese a que el registro guaraní en la porción más meridional de la distribución de estos grupos, es todavía exiguo, la singularidad de su registro se destaca sobre todo si lo analizamos en términos regionales.

Asimismo, es el primer trabajo que compara las estrategias tecnológicas de cazadores recolectores a escala regional en el humedal del Paraná inferior de manera sistemática, analizando tres aspectos fundamentales: la tecnología de obtención de artefactos líticos y el diseño artefactual, la funcionalidad de los conjuntos, y las estrategias de aprovisionamiento y manejo de las materias primas líticas en un sector que carece de afloramientos rocosos primarios.

Como agenda de trabajo, resta el análisis comparativo de estos datos con aquellos provenientes de otros sitios de la cuenca, tanto de cazadores – recolectores como de guaraníes, lo que permitirá comprender más cabalmente las estrategias tecnológicas de estos grupos, así como poder establecer tendencias regionales.

BIBLIOGRAFÍA

- Aceñolaza, F. G. 2007. Geología y Recursos Geológicos de la Mesopotamia Argentina. *Serie Correlación Geológica* 22.
- Aceñolaza, P. H., A. Povedano, J. Manzano, J. de Dios Muñoz, J. Areta y A. L. Ronchi Virgolini. 2003. Biodiversidad del Parque Nacional Pre-Delta. *INSUGEO. Serie Miscelánea* 12: 169-184.
- Acosta, A. 2000. Huellas de corte relacionadas con la manufactura de artefactos óseos en el nordeste de la provincia de Buenos Aires. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXV: 159-178.
2005. *Zoarqueología de cazadores-recolectores del extremo nororiental de la provincia de Buenos Aires (humedal del río Paraná inferior, Región Pampeana, Argentina)*. Tesis Doctoral. La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.
- Acosta, A., N. Buc y N. Davrieux 2015. Producción y uso de ornamentos en las tierras bajas de Sudamérica: el caso de las poblaciones humanas prehispánicas del extremo meridional de la cuenca del Plata (Argentina). *MUNIBE Antropología-Arkeología* 66: 309-325.
- Acosta, A., N. Buc y L. Mucciolo. 2008. Conectando registros: desde el procesamiento de presas a la tecnología ósea. El caso del humedal del Paraná inferior (Holoceno tardío, Argentina). En *Ancient and Modern Bone Artefacts from America to Russia. Cultural, technological and functional signature*, editado por A. Legrand-Pineau, I. Sidéra, N. Buc, E. David y V. Scheinsohn. Oxbow, Oxford. BAR International Series 2136: 303-314.
- Acosta, A., N. Buc, M. Ramirez, F. Prevosti y D. Loponte. 2015. Producción y uso de objetos ornamentales elaborados sobre dientes de carnívoros en contextos arqueológicos del Humedal del Paraná Inferior. *Revista del Museo de Antropología de Córdoba* 8 (2): 33-46.
- Acosta, A., W. Calzato, C. López, M. Rodríguez y D. Loponte. 1991. Sitios Arqueológicos de la Cuenca del Río Luján. *Boletín del Centro* 2: 21-28.
- Acosta, A., S. Escudero, M. R. Feuillet Terzaghi, D. Loponte y L. Pérez Jimeno. 2010a. Conectando registros: variabilidad arqueológica en la cuenca del Paraná. En *Mamül-Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte (Eds). Editorial Libros del Espinillo, Ayacucho. Tomo II: 17-28.
- Acosta, A., F. Frascaroli y D. Loponte. 2000. Análisis preliminar de restos óseos humanos de la provincia de Buenos Aires. En: H. G. Nami (ed.), *La Perspectiva Interdisciplinaria en la Arqueología Contemporánea*, 6: 63-73.
- Acosta, A. y D. Loponte. 2002-2004. Presas y predadores: avances en la composición isotópica de la dieta de los grupos prehispánicos del sector centro-oriental de la Región Pampeana. *Revista de Arqueología*, XII: 105-134.
- 2003 (1999). "Laguna La Bellaca" sitio 2. Informe preliminar. *Actas XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Tomo III: 291-299. Córdoba.
2006. *Informe Sobre las Investigaciones Realizadas en el Sitio Arqueológico "Cerro Lutz", Provincia de Entre Ríos (Humedal del Paraná Inferior)*. Secretaría de Cultura de la Nación, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Informe de acceso público. Ms.
2013. Complejidad social y estrategias de subsistencia de las poblaciones cazadoras-recolectoras del humedal del Paraná inferior. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Series Especiales* 1(4): 60-74.

- Acosta, A., D. Loponte, S. Duran, L. Mucciolo, J. Musali, L. Pafundi y D. Pau. 2004. Albardones naturales vs. culturales”: Exploraciones tafonómicas sobre la depositación natural de huesos en albardones del Nordeste de la provincia de Buenos Aires. En *Aproximaciones contemporáneas a la arqueología Pampeana. Perspectivas Teóricas, Metodológicas, Analíticas y Casos de Estudio*, editado por G. Martínez, M. A. Gutierrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid. Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA. Olavarría. pp.77-91
- Acosta, A., D. Loponte y L. Mucciolo. 2010b. Comparando estrategias de explotación faunística en el humedal del Paraná inferior: cazadores-recolectores vs horticultores amazónicos. En: *Zoarqueología a principios del siglo XXI: Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio*, editado por M. A. Gutierrez, M. de Nigris, M. Fernandez, M. Giardina, A. Gil, A. Izeta, G. Neme and H. Yacobaccio. Buenos Aires. pp. 177-188.
- 2010c. Uso del espacio y subsistencia de grupos horticultores amazónicos en el humedal del Paraná inferior. *Arqueología Rosarina Hoy*2: 35-55.
- Acosta, A., D. Loponte y J. Musali. 2002. A taphonomic approach to the ichthyarchaeological assemblage of La Bellaca site 2, Wetland of the lower Paraná river, Pampean Region (Argentina). En *Taphonomy and Archaeozoology in Argentina*, M. Gutierrez, G. Barrientos, M. Salemme, L. Miotti y G. MengoniGoñalons (Eds.). Oxford, Archaeopress. BAR International Series 1298: 39-57.
- Acosta, A., D. Loponte y P. Tchilinguirían. 2010d. Análisis comparativo sobre la estructura y los procesos de formación de los depósitos arqueológicos en el humedal del Paraná inferior. En: *Arqueología de cazadores recolectores de la cuenca del Plata*, editado por G. Cocco y M.R. Feuillet Terzaghi, Centro de Estudios Hispanoamericanos, Santa Fe. pp. 191-208.
2013. Nuevos aportes para la arqueología del Humedal del Paraná inferior: el sitio Médanos de Escobar. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXVIII* (1): 19-35.
- Acosta, A. y L. Mucciolo. 2009. Zooarqueología dos grupos horticultores Amazônicos no rio Paraná inferior: o caso do Sítio Arroyo Fredes. *Revista de Arqueologia*, 22 (1): 43 - 63, 2009
- Acosta, A. y J. Musali. 2002. Ictioarqueología del Sitio La Bellaca 2 (Pdo. de Tigre, Pcia. de Buenos Aires). Informe Preliminar. *Intersecciones en Antropología* 3: 3-16.
- Acosta, A. y V. Ríos Román. 2013. Explotación prehispánica de palmeras por grupos cazadores-recolectores y horticultores del extremo sur de Sudamérica: el caso del humedal del Paraná inferior (Argentina). *Pesquisas, Antropologia* 70-216.
- Adams, J. 2002. *Manual for a technological approach to ground stone analysis*. Center for Desert Archaeology, Tucson. 320 p.
- Ahler, S. A. 1971. Projectile Point Form and Function at Rodgers Sheltev, Missouri. *Missouri Archaeological Society Research Series* 8.
1989. Mass analysis of flaking debris: studying the forest rather than the tree. En *Alternative approaches to lithic analysis*, editado por D. O. Henry y G. Odell. *Archaeological Papers of the American Anthropological Association* 1: 84-118.
- Aldazabal, V., N. Weiler y E. Eugenio y A. Murgó. 2005. Las ingresiones marinas del holoceno en la Depresión del Salado y la colonización humana de nuevos territorios. En: *La frontera: realidades y representaciones. Jornadas Multidisciplinarias IMHICIHU* (2004) Buenos Aires. CONICET-IMHICIHU. Pp. 15-32.
- Aldazabal, V. y E. Eugenio. 2010. El sector costero entre Punta Rasa y Faro Querandí (Buenos Aires) como fuente de recursos líticos de cazadores-recolectores. En: *Mamul Mapu: Pasado y Presente Desde*

la Arqueología Pampeana, M. Berón, I. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda, M. Carrera Aizpitarte (Eds.), 215-226. Ayacucho, Libros del Espinillo.

Ali, S. 2016. *Los límites sociales en los cazadores-recolectores del humedal del Paraná inferior. Un análisis de la decoración y el estilo en la alfarería*. Tesis de Licenciatura inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Ms.

Alonso-Zarza, A. M., J. F. Genise. y M.Verde. 2011. Sedimentology, diagenesis and ichnology of Cretaceous and Palaeogene calcretes and palustrine carbonates from Uruguay. *Sedimentary Geology* 236: 45-61.

Álvarez, M. 2000. La explotación de los recursos líticos en las ocupaciones tempranas del Canal Beagle: el caso de Túnel I. En *Desde el país de los gigantes. Perspectivas arqueológicas en Patagonia*, pp. 73-85. Río Gallegos, Universidad de la Patagonia Austral.

2000/02. El trabajo del hueso en la costa norte del Canal Beagle: técnica de manufactura a través del análisis funcional de instrumentos líticos. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 19: 49-70.

2003. *Organización Tecnológica en el Canal Beagle. El caso de Túnel I (Tierra del Fuego, Argentina)*. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

2004. Prácticas tecnológicas durante las ocupaciones tempranas del Canal Beagle. Trabajo presentado en el *XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Río Cuarto.

Álvarez, M., M. E. Mansur y A. Lasa. 2000. La explotación de recursos naturales perecederos: análisis funcional de los raspadores de la costa Norte del canal de Beagle. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXV: 275-295.

Ambrosetti, J. 1895. Los cementerios prehistóricos del Alto Paraná (Misiones). *Boletín del Instituto Geográfico Argentino* 16: 227-263.

Ameghino, F. 1880 (1947). *La antigüedad del Hombre en el Plata*. Ed. Intermundo, Buenos Aires.

Ames, K. M. 2005. Intensification of food production on the Northwest Coast and elsewhere. En *The Northwest Coast. Foragers or Farmers?*, D. Duer y N. Turner (eds.), pp. 64-94. University of Washington Press, Seattle.

Amestoy, F. y G. Fabiano. 1992. Distribución espacio-temporal, estructura poblacional y reproducción del armado común, *Pterodoras granulosus* (Pisces, Doradidae), en el Río de la Plata medio e inferior y en el río Uruguay inferior. *Publicaciones de la Comisión Administradora del Río Uruguay, Serie Técnico-Científica*, 1: 1-12.

Amick, D. S. 1994. Technological organization and the structure of inference in lithic analysis. An examination of Folsom hunting behavior in the American Southwest. En *The Organization of North American Prehistoric Chipped Stone Tool Technologies*, Ph.J. Carr (Ed.), pp 9-34. International Monographs in Prehistory, Michigan.

Anderson-Gerfaud, P. 1981. *Contribution methodologique a l'analyse des microtraces d'utilisation sur les outils prehistoriques*. Tesis Doctoral inédita, Universidad de Bordeaux I.

1986. A few comments concerning residue analysis of stone plant processing tools. En *Technical Aspects of Microwear Studies on Stone Tools. Early Man News*, L. Owen y G. Unrath (eds.), pp. 69-82. Tübingen, Archeologica Venatoria.

Andrefsky, W. 1994. Raw-Material Availability and the Organization of Technology. *American Antiquity* 59 (1): 21-34.

2005. *Lithics. Macroscopic Approaches to Analyses*. Cambridge University Press, Cambridge.

2008. *Lithic Technology: Measures of Production, Use and Curation*. Cambridge University Press, Cambridge.
2009. The analysis of stone tool procurement, production, and maintenance. *Journal of Archaeological Research* 17: 65-103.
- Angelelli, V. 1984. Los Yacimientos Metalíferos de la República Argentina. *Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires*. Volúmenes 1 y 2. La Plata. 704 p.
- Arámburu, R. 1985. Peces de agua dulce. II Siluriformes. *Fauna Argentina* 93. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- Aragón E. y N. Franco. 1997. Características de rocas para la talla por percusión y propiedades petrográficas. *Anales del Instituto de la Patagonia* 25: 187-199.
- Arthur, W. B. 2009. *The Nature of Technology, what it is and How it Evolves*. Allen Lane, Penguin Books, London & New York.
- Arrizurieta, M., N. Buc, B. Mazza, L. Mucciolo, J. Musali, F. Parisi, D. Pau, M. Pérez, M. Poggi y R. Silvestre 2010a. Nuevos aportes a la arqueología del sector continental del humedal del Paraná inferior. En *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo*, J. R. Bárcena y H. Chiavazza (eds.), pp. 1793-1797. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo – Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales (CONICET), Mendoza.
- Arrizurieta, M., Mucciolo, L. y J., Musali. 2010b. Análisis faunístico preliminar del sitio Cerro Lutz. En *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte (Eds.). Tomo 1, pp. 261-276. Editorial Libros del Espinillo. Ayacucho, Buenos Aires.
- Aschero, C. A. 1975. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe CONICET. Buenos Aires, MS.
1983. Registro de códigos para atributos descriptivos aplicados a artefactos líticos. Buenos Aires, MS.
1988. Pinturas rupestres, actividades y recursos naturales. Un encuadre arqueológico. En *Arqueología Contemporánea*, H. Yacobaccio (Ed.), pp. 109-145. Buenos Aires, Búsqueda.
- Assis, V. S. 1996. *Da espacialidade Tupinambá*. Dissertação (Mestrado em História). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Aoyama, K. 2005. Classic Maya Warfare and Weapon. Spear, Dart, and Arrow Points of Aguateca and Copan. *Ancient Mesoamerica* 16: 291-304.
- Azara, F. de. 1943. *Descripción e historia del Paraguay y del Río de la Plata*. Edición digital basada en la edición de Buenos Aires, Editorial Bajel.
- Babarskas, M., E. Haene y J. Pereira. 2003. Aves de la Reserva Natural Otamendi. En *Fauna de Otamendi. Temas de naturaleza y conservación. Monografía de aves argentinas*, E. Haene y J. Pereira (eds.), 3: 47-113.
- Barber, C. 2003. *Cognition and Tool Use. Forms of Engagement in Human and Animal Use of Tools*. Taylor & Francis, Londres y Nueva York. 186 págs.
- Balesta, B., C. Paleo, M. PerezMeroni y N. Zagorodny. 1994. Revisión y estado actual de las investigaciones arqueológicas en el Parque Costero Sur (Pdo. de Magdalena, Pcia. de Buenos Aires). En *Arqueología Pampeana en la década de los '90*, M. Berón y G. Politis (comps.), pp. 147-158. Olavarría, Museo de Historia Natural de San Rafael – INCUAPA.
- Bamforth, D. 1986. Technological efficiency and tool curation. *American Antiquity* 51 (1): 38-50.

- Bamforth, D. y P. Bleed. 1997. Technology, flaked stone technology and risk. En *Rediscovering Darwin: Evolutionary Theory and Archaeological Explanation*, M. Barton and A. Clark (eds.), 7: 109-139. Arlington MA, American Anthropological Association.
- Bandeira, D. R. 2014. Arqueología guaraní en Santa Catarina: Litoral norte. En *Arqueologia Guarani no Litoral Sul do Brasil*, R. G. Milheira y G. P. Wagner (Ed.), pp. 15-38. Editora Appris, Curitiba.
- Barbarán, F. R. 2000. Recursos alimenticios derivados de la caza, pesca y recolección de los Wichí del río Pilcomayo (provincia de Salta, Argentina). En *Manejo de fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica*, E. Cabrera, C. Mercolli y R. Resquin (eds.), pp. 507-527. Ricor Graphic, Asunción.
- Barceló, J. 2008. *Introducción al estudio de la variabilidad de las evidencias arqueológicas*. Arqueología y estadística, Serie Monográfica volumen 1. Universitat de Barcelona, Barcelona. 201 p.
- Barrientos, G., L. Catella y F. Oliva 2014. The spatial structure of lithic landscapes: the late Holocene record of east-central Argentina as a case study. *Journal of Archaeological Method and Theory* 22: 1151-1192.
- Barrientos, G., J. B. Belardi, L. Catella, F. Carballo Marina, F. Oliva. 2016. Continuous spatial models as an aid for sourcing lithic raw materials: Examples from the Argentine Pampas and Patagonia. *Journal of Archaeological Science* 2: 101-111
- Barros, M. P. y P. G. Messineo. 2004. Identificación y aprovisionamiento de chert en la cuenca superior del Arroyo Tapalqué (Olavarría, provincia de Buenos Aires, Argentina). *Estudios Atacameños* 28: 87-103.
- Barton, C. M. 1997. Stone tools, style, and social identity. En *Rediscovering Darwin: Evolutionary Theory in Archaeological Explanation*, C. M. Barton y G. A. Clark (Eds.) 7: 141-156. Washington D.C., American Anthropological Association.
- Bayón, C. y N. Flegenheimer 2004. Cambio de planes a través del tiempo para el traslado de roca en la pampa bonaerense. *Estudios Atacameños* 28:59-70.
- Bayón, C., N. Flegenheimer, M. Valente y A. Puppio. 1999. Dime cómo eres y te diré de dónde vienes: la procedencia de rocas cuarcíticas en la Región Pampeana. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXIV*: 187-235
- Bayón, C. y C. Zavala. 1997. Coastal Sites in Southern Buenos Aires: A Review of "Piedras Quebradas". En *Quaternary of South America Antarctic Peninsula* 10, J. Rabassa y M. Salemme (Eds.), pp. 229-253. Balkema, Rotterdam.
- Bednarik, R. 2005. Middle Pleistocene beads and symbolism. *Anthropos* 100 (2): 537-552.
- Benzaquén, L., D. E. Blanco, R. F. Bó, P. Kandus, G. F. Lingua, P. Minotti, R. D. Quintana, S. Sverlij y L. Vidal. 2013. *Inventario de los Humedales de Argentina. Sistemas de Paisajes de Humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay*. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación -Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales. Wetlands International -Laboratorio de Ecología, Teledetección y Ecoinformática, Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de San Martín.
- Berenguer, J. 2004. Cinco milenios de arte rupestre en los andes atacameños: imágenes para lo humano, imágenes para lo divino. *Boletín Chileno de Arte Precolombino* 9: 75-108.
- Bergman, C. A. y M. H. Newcomer. 1983. Flint arrowhead breakage: examples from Ksar Akil, Lebanon. *Journal of Field Archaeology* 10: 238-243.
- Bernal, J. A. 2002. Arqueomalacología en la Región Pampeana: explorando nuevos horizontes. Trabajo presentado en el III Congreso de Arqueología de la Región Pampeana, Olavarría.

- Bernacci, L. C. 2001. *Padrão Espacial de uma População de Syagrus ramanzoffiana (Cham.) Glassman (Arecaceae) em um Fragmento Florestal no Sudeste do Brasil*. Tesis de Doctorado. UNICAMP, Campinas.
- Berón, M. 2012. Cuentas de collar verdes: materias primas, contextos y significación en un cementerio de cazadores- recolectores de La Pampa (Argentina). En *El jade y otras piedras verdes*, Walburga Wiesheu y Gabriela Guzzy (Eds.), pp. 197-226. México D.F., Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Berón, M., L. A. Migali y R. P. Curtoni. 1995. Hacia la definición de una base regional de recursos líticos en el Área de Curacó. Una cantera taller. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XX*: 111-128.
- Bertolini, J. C.; M. A. Tomas y R. Lell. 1988. *Inventario del recurso Aguas subterráneas en la Provincia de Entre Ríos. Informe a Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología (SECyT)*. Inédito.
- Bettinger, R. L. 1991. *Hunter-gatherers: Archaeological and evolutionary theory*. Plenum Press, New York.
- Biglia, M.E. 2013. *Caracterización Petrológica y Mineralógica del Distrito Minero Wolframífero "Agua de Ramón, Córdoba*. Trabajo Final, Escuela de Geología. Universidad Nacional de Córdoba (inédito). 249 p.
- Binford, L. R. 1973. Interassemblage variability? the Mousterian and the "functional" argument. En *The Explanation of Culture Change*, C. Renfrew (Ed.), pp. 227-54. Londres, Duckworth Press.
1977. Forty-seven trips. En *Stone Tools as Cultural Markers*, R. V. S. Wright (Ed.), pp. 24-36. Canberra, Australian Institute of Aboriginal Studies.
1979. Organization and formation processes: looking at curated technologies. *Journal of Anthropological Research* 35 (3): 255-273.
1980. Willow smoke and dogs'tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation. *American Antiquity* 45:4-20.
- [1983] 1988. *En busca del Pasado*. Barcelona, Crítica.
2001. *Constructing Frames of Reference*. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London.
- Bird, D. W. y J. F. O'Connell. 2006. Behavioral ecology and archaeology. *Journal of Archaeological Research* 14 (2): 143-188.
- Bleed, P. 1986. The optimal design of hunting weapons: maintainability or reliability. *American Antiquity* 51:737-747.
- Bliege Bird, R. y E. A. Smith. 2005. Signaling theory, strategic interaction and symbolic capital. *Current Anthropology*, 46 (2): 221 –248.
- Blumenshine, R. J., F. T. Masao, J. C. Tactikos y J. I. Ebert. 2008. Effects of distance from stone source on landscape-scale variation in Oldowan artifact assemblages in the Paleo-Olduvai Basin, Tanzania. *Journal of Archaeological Science* 35: 76-86.
- Bó, R. F. 2006. Situación ambiental en la Ecorregión Delta e Islas del Paraná. En *La situación ambiental argentina*, A. Brown, U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera (Eds.). Fundación Vida Silvestre Argentina.
- Bó, R. F. y A. I. Malvárez. 1999. El pulso de inundación y la biodiversidad en humedales. Un análisis sobre el efecto de eventos extremos sobre la fauna silvestre asociada a estos sistemas. En *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*, A. Malvárez (Ed.), pp. 147-168. Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires.
- Boesch, C. 1996. The emergence of cultures among wild chimpanzees. *Proceedings of the British Academy* 88: 251–268.

- Bogan, S. 2005. Análisis del material faunístico del sitio arqueológico Arenal Central, Isla Martín García. *VI Jornadas Chivilcoyanas en Ciencias Sociales y Naturales*. Chivilcoy.
- Boivín, M., A. M. Rosato y F. Balbi. 1996. *Incidencia del evento de inundación de 1982-83 sobre el asentamiento humano en el área de islas del Departamento de Victoria, Entre Ríos. Efectos del evento de Inundación de 1982-83 sobre la región del Delta del Río Paraná*. Informe parcial del proyecto UBACYT AM 05/94, programa de medio ambiente, 20 p. Buenos Aires.
- Bonalumi, A., J. Sfragulla, D. Jerez, S. Bertolino, J. Sánchez Rial y E. Carrizo. 2014. Yacimientos de minerales y rocas industriales. En *Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba*, R. Martino y A. Guerreschi (Eds.), pp. 983-1024. Asociación Geológica Argentina, Córdoba.
- Bonaparte, J. L. 1951. Nota preliminar de un paradero aborigen en Cañada Honda (Baradero). *Serie B: 1-7*. Mercedes, Museo Popular de Ciencias Naturales Carlos Ameghino.
- Bonaparte J. L. y J. A. Pisano. 1950. Dos nuevos paraderos indígenas neolíticos de la Cuenca del Río Luján. Industria lítica. *Arqueología del Museo Popular de Ciencias Naturales Carlos Ameghino, Mercedes 1: 1-18*.
- Bonarelli, G. y E. Longobardi. 1929. *Memoria Explicativa de Mapa Geológico y Minero de la Provincia de Corrientes*. Tomos I y II. Imprenta del Estado, Corrientes.
- Bonfils, C. 1962. Los suelos del Delta del Río del Paraná. Factores generadores, clasificación y uso. *Revista de Investigación Agraria, INTA, VI (3)*. Buenos Aires.
- Bonetto, A. A. 1976. *Calidad de las aguas del río Paraná. Introducción a su estudio ecológico*. Dirección Nacional de Puertos y Vías Navegables. INCYTH-PNUD-ONU. Buenos Aires.
- Bonetto, A. A., E. Cordiviola De Yuan, C. Pignalberi, y O. Oliveros. 1969. Ciclos hidrológicos del río Paraná y las poblaciones contenidas en las cuencas temporarias de su valle de inundación. *Physis, 29 (78): 213-223*.
- Bonetto, A. A. y S. Hurtado. 1999. Región 1 Cuenca del Plata. En *Los humedales en la Argentina. Clasificación, situación actual, conservación y legislación*, P. Canevari, D. E. Blanco, E. Bucher, G. Castro e I. Davidson (Eds.), 46: 31-72. Wetlands International.
- Bonetto, A. A, M. Canon Verón y D. Roldán. 1981. Nuevos aportes al conocimiento de las migraciones de peces en el río Paraná. *Ecosu8 (16): 29-40*.
- Bonomo, M. 2005. *Costeando las llanuras. Arqueología del litoral marítimo pampeano*. Sociedad Argentina de Antropología. Colección Tesis Doctorales. Buenos Aires.
- Bonomo, M. y A. Blasi. 2011. Base regional de recursos líticos del Delta del Paraná. Estudio petrográfico de artefactos y afloramientos en el Sur de Entre ríos. *Revista Cazadores Recolectores del Cono Sur 4: 17-41*.
- Bonomo, M. y L. Prates. 2014. La explotación de depósitos secundarios de rodados en el curso medio del río Negro y el litoral marítimo pampeano. En *Artefactos líticos, movilidad y funcionalidad de sitios: Problemas y perspectivas*, P. Escola y S. Hocsman (Eds.), pp. 77-92. BAR International Series 2628 Archaeopress, Oxford.
- Boone, J. L. y E. A. Smith. 1998. Is it evolution yet? A critique of evolutionary archaeology. *Current Anthropology, 39 (Supplement): 141-173*.
- Bordes, F. 1961. *Tipología del Paleolítico Antiguo y Medio*. Traducción: L. A. Orquera. 1969. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires.

- Borrazzo, K. 2011. Tafonomía lítica en la estepa patagónica: experimentación y registro arqueológico de superficie. En *Bosques, Montañas y Cazadores: Investigaciones Arqueológicas en Patagonia Meridional*, L. A. Borrero y K. Borrazzo (Comps.). Editorial Dunken, Buenos Aires.
- Borrero, L.A. 2011. La función transdisciplinaria de la arqueozoología en el siglo XXI: restos animales y más allá. *Antípoda* 13: 267-274.
- Bossi, J., L. Ferrando, A. Fernández, G. Elizalde, H. Morales, J. Ledesma, E. Carballo, E. Medina, I. Ford, y J. Montaña. 1975. *Carta Geológica del Uruguay*. Montevideo. Dirección Suelos y Fertilizantes, Ministerio de Agricultura y Pesca, Montevideo.
- Bousman, C. B. 1993. Hunter-gatherer adaptations, economic risk and tool design. *Lithic Technology* 1-2:59-86.
- Boyd, R y P. Richerson. 1985. *Culture and the Evolutionary Process*. University of Chicago Press, Chicago.
- Brantingham, P. J. 2003. A neutral model of stone raw material procurement. *American Antiquity* 68 (3): 487-509
- Brantingham, P. J., J. W. Olsen, J. A. Rech, y A. I. Krivoshapkin. 2000. Raw material quality and prepared core technologies in Northeast Asia. *Journal of Archaeological Science* 27: 255–271.
- Brochado, J. P. 1973a. Migraciones que difundieron la tradición alfarera Tupiguaraní. *Relaciones, Nueva Serie*, Tomo VII: 7-39. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- 1973b. Desarrollo de la tradición alfarera Tupiguaraní (AD 500-1800). Publicação N° 3, Gabinete de Arqueología, UFRGS. Porto Alegre.
1984. *An Ecological Model of the Spread of Pottery and Agriculture into Eastern South America*. Tesis doctoral inédita. University of Illinois, Urbana-Champaign.
- Browne, J. 1938. Antiquity of the Bow. *American Antiquity* 3 (4): 358-359
1940. Projectile Points. *American Antiquity* 5 (3): 209-213.
- Buc, N. 2005. Buc N. 2005. Análisis microscópico de instrumentos óseos del humedal del Paraná Inferior. Una primera aproximación experimental. En *Entre pasados y presentes. Trabajos de las VI Jornadas de Jóvenes Investigadores en Ciencias Antropológicas*, A. Cetti, A. Re, D. Rindel y P. Valeri (Eds.). INAPL, Buenos Aires. Publicación en CDROM: 262-279
2008. *Análisis de microdesgaste en tecnología ósea El caso de punzones y alisadores en el noreste de la provincia de Buenos Aires (humedal del Paraná inferior)*. Tesis de Licenciatura del Departamento de Ciencias Antropológicas II, M. Woods (ed.). Facultad de Filosofía y Letras - UBA. CD-ROM.
2011. Experimental series and use-wear in bone tools. *Journal of Archaeological Science* 38: 546-557.
2012. *Tecnología ósea de cazadores-recolectores del humedal del Paraná inferior (Bajíos Ribereños Meridionales)*. Arqueología de la Cuenca del Plata. Serie Monográfica Vol. II. INAPL, Buenos Aires.
- Buc N. y D. Loponte. 2007. Bone tool types and microwear patterns: Some examples from the Pampa region, South America. En *Bones as Tools: Current Methods and Interpretations in Worked Bone Studies*, C. Gates StPierre y R. B. Walker (eds.) pp.143-157. Archaeopress, Oxford. BAR International Series 1622.
- Buc, N. y R. Silvestre. 2006. Funcionalidad y complementariedad de los conjuntos artefactuales líticos y óseos en el humedal del Paraná inferior, nordeste de la Pcia. de Buenos Aires: Anahí, un caso de estudio. *Intersecciones en Antropología* 7:129-146.

2010. Funcionalidad y complementariedad de los conjuntos líticos y óseos en el humedal del nordeste de la Pcia. de Buenos Aires. *Problemáticas de la Arqueología Contemporánea*. Austral, A. y Tamagnini, M. (Comps.). Tomo II: 331-337.
2010. Distribución de artefactos líticos y óseos en el humedal del Paraná inferior. En: *Arqueología de Cazadores-Recolectores en la Cuenca del Plata*, G. Cocco y R. FeullietTerzaghi (Eds.), pp. 171-188. Santa Fé, Centro de Estudios Hispanoamericanos.
- Buc N., R. Silvestre, A. Acosta y D. Loponte. 2017. Compositional analysis on lithic beads. The case of the lower Paraná wetland, Argentina. En *Raw Materials Exploitation in Prehistory: Sourcing, Processing and Distribution*, T. Pereira, X. Terradas y N. Bicho (Eds.). Cambridge Scholars Publishing, Cambridge. En Prensa.
- Buc N.; R. Silvestre y D. Loponte. 2010. What about shells? Analysis of shell and lithic cut-marks. The case of Paraná's wetland, Argentina. *Munibe Suplemento Gehigarria* 31: 252-261
- Burkart, A. 1952. *Las leguminosas argentinas silvestres y cultivadas*. Editorial Acme Agency, Buenos Aires.
1957. Ojeada sinóptica sobre la vegetación del Delta del Río Paraná. *Darwiniana* 11(3): 457-561.
- Burkart, R., N. Bárbaro, R. Sánchez y D. Gómez. 1999. *Ecoregiones de la Argentina*. Programa de Desarrollo Institucional Ambiental. Buenos Aires, Administración de Parques Nacionales.
- Cabrera, A. L. 1951. Territorios fitogeográficos de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 4: 21-65.
1953. Esquema fitogeográfico de la República Argentina. *Revista del Museo Eva Perón, Botánica* 8: 87-168.
1958. Fitogeografía. En *La Argentina, Suma de Geografía*, F. De Aparicio y H. A. Difrieri (Eds.), 3: 101-207.
1960. Catálogo de los mamíferos de América del Sur, II. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Zoología* 4: 1-732. Buenos Aires.
1968. Vegetación de la Provincia de Buenos Aires. Flora de la Provincia de Buenos Aires. INTA. *Colección científica* 4: 101-120. Buenos Aires, edición del INTA.
1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina. Serie Botánica* 14: 1-42.
1976. Regiones fitogeográficas argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Fascículo 1, Tomo 2. ACME, Buenos Aires.
1994. Regiones fitogeográficas argentinas. En *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, W. F. Kugler (ed.), pp. 1-85. Fascículo 1, Tomo 2. ACME, Buenos Aires.
- Cabrera, A. L. y A. Willink. 1980. *Biogeografía de América Latina*. Organización de Estados Americanos (OEA). Serie Biología. Monografía 3.
- Cabrera, L. y E. Zardini. 1978. *Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires*. ACME, Buenos Aires.
- Caggiano, M. A. 1982. *Análisis y Desarrollo Cultural Prehispánico en la Cuenca Inferior del Plata*. Informe a CONICET. Ms. Buenos Aires.
1984. Prehistoria del NE. Argentino. Sus vinculaciones con la República oriental del Uruguay y Sur de Brasil. *Pesquisas, Antropología*, 38: 1-109. Río Grande do Sul, Instituto Anchieta de Pesquisas.
- Cagnoni, M. 2002. *Descripciones al Microscopio de Secciones Delgadas*. Informes especiales, INGEIS, MS.
- Canevari, P., D. E. Blanco, E. H. Bucher, G. Castro e I. Davidson. 1999. *Los Humedales de la Argentina:*

Clasificación, situación actual, conservación y legislación. Wetlands International 46. Buenos Aires.

Capparelli, M. I. 2005. Martín García: testimonio de los últimos avances guaraníes. *Actas VI Jornadas Chivilcoyanas en Ciencias Sociales y Naturales*. Chivilcoy.

2015. *Estudio de las ocupaciones prehispánicas en la isla Martín García, Argentina*. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

Carr, Ph. J. 1994. Technological organization and prehistoric hunter-gatherer mobility: examination of the Hayes Site. En *The Organization of North American Prehistoric Chipped Stone Tool Technologies*, Ph. J. Carr (Ed.), pp 35-44. International Monographs in Prehistory, Michigan.

Catella, L. 2015. *Movilidad y utilización del ambiente en poblaciones cazadoras – recolectoras del sur de la región Pampeana: La cuenca del Arroyo Chasicó como caso de estudio*. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

Catella, L., J. Moirano y F. Oliva. 2010. Disponibilidad de materias primas líticas y su importancia para el análisis del uso del espacio y la organización de la tecnología en sociedades cazadoras recolectoras. En *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte (Eds.) Tomo 1: 215-231. Editorial libros del Espinillo.

Catella, L., M. Manassero, J. Moirano y F. Oliva. 2013. Nuevos aportes al estudio del aprovisionamiento de cuarcita en la Región Pampeana, Argentina. *Revista Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Series Especiales*. 1 (2): 200-215

Carbonera, M.; D. Loponte y R. Silvestre. 2015. Um contexto Itararé-Taquara no alto rio Uruguai: o sítio Otto Aigner 2. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Series Especiales* 2(4): 135-153.

Carrera Aizpitarte, M.; M. Berón y A. Blasi. 2015. Study of siliceous outcrops of Meseta del Fresco, La Pampa, Argentina. *Quaternary International*, 375: 27-43.

Castro, A. S. 1987/88. Análisis Microscópico de Huellas de Utilización en Artefactos Líticos de Fortín Necochea. *Paleoetnológica* 4:65-77.

1994. *Estudios de análisis funcional de material lítico: un modelo alternativo de clasificación tipológica*. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

1996. El análisis funcional de material lítico: un punto de vista. *Revista del Museo Nacional de La Plata (Nueva Serie)* IX: 318-325.

1997. El análisis funcional de material lítico: su importancia. *Actas de las Jornadas de Antropología de la Cuenca del Plata. II Jornadas de Etnolingüística* II: 69-75. Rosario, Universidad Nacional de Rosario.

Cattáneo, G. R., A. Pupio, M. Valente y A. Barna. 1997-98 Alteración térmica en dos tipos de rocas silíceas: resultados experimentales y aporte de datos para el análisis arqueológico. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXII-XXIII*: 343-361.

Cavallotto, J. L. 2002. Evolución holocena de la llanura costera del margen sur del Río de la Plata. *Revista Asociación Geológica Argentina* 57(4): 376-388.

Cavallotto, J. L., R. Violante y F. Colombo. 2005. Evolución y cambios ambientales de la llanura costera de la cabecera del Río de la Plata. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 60 (2): 1-16.

Cavallotto, J. L., R. A. Violante y H. G. Nami. 2002. Late-Pleistocene/Holocene paleogeography and coastal evolution at the mouth of Río de la Plata: Implications for dispersal of paleoindian people in South America. *Current Research in the Pleistocene* 19:13-16.

Cavallotto, J. L., R. Violante y G. Parker. 1999. Historia evolutiva del Río de la Plata durante el Holoceno. *Actas del XIV Congreso Geológico Argentino I*: 508-515.

2004. Sea-level Fluctuations during the last 8600 yr in the De La Plata River (Argentina). *Quaternary International* 114: 155-165.

Césari, O., A. Simeoni y C. Beros. 1986. Geomorfología del sur del Chubut y norte de Santa Cruz. *Revista Universidad Abierta* 1:18-36.

Charnov E. L. y G. H. Orians. 1973. Optimal foraging: some theoretical explorations. Seattle, WA: privately published manuscript.

Cigliano, M. E. 1968. Investigaciones arqueológicas en el río Uruguay medio y la costa NE de la provincia de Buenos Aires. *Pesquisas, Antropología* 18: 5-9.

Civalero, M. T. 1999. Obsidiana en Santa Cruz, una problemática a resolver. *Soplando en el viento. Actas de las III Jornadas de Arqueología de la Patagonia*: 155-164.

Clemente Conte, I. 1995. Sílex y lustre térmico en el Paleolítico Medio ¿Alteración o técnica de talla? El ejemplo de Mediona 1. (Alt. Penedes Barcelona). *Actas de Trabalhos de Antropologia y Etnologia*, 35 (3): 37-43.

Clements, F. E. 1905. *Research methods in Ecology*. University Publ. Co. Lincoln, Nebraska.

Codding, B. y D. Bird. 2015. Behavioral ecology and the future of archaeological science. *Journal of Archaeological Science* 56: 9-20.

Colombo, F. y González del Tanago, J. 2011. Crystal chemistry of blue genthelvite from the El Criollo pegmatite, Cordoba, Argentina. EG 2011 Argentina. *Asociación Geológica Argentina, Serie "D", Publicación Especial No 14*: 53-56.

Colombo, M. 2011. El área de abastecimiento de las ortocuarcitas del Grupo Sierras Bayas y las posibles técnicas para su obtención entre los cazadores y recolectores pampeanos. *Intersecciones en Antropología*, 12: 231-243

2013. *Los cazadores y recolectores pampeanos y sus rocas. La obtención de materias primas líticas vista desde las canteras arqueológicas del centro de Tandilia*. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. 418 p.

Collins, M. 1975. Lithic technology as a means of processual inference. En: *Lithic Technology, Making and Using Stone Tools*, editado por E. Swanson, pp. 5-34. Mouton, The Hague.

Conlazo, D. C. 1982. Resultados de una Prospección en el Curso Inferior del Río Matanzas. *ADEHA I*: 3-7. Buenos Aires.

Cortezzi, C.; F. De Francesco y O. de Salvo. 1968. Estudio de las Gravas Tehuelches en la Región Comprendida entre el Río Negro y el Río Colorado. Desde la Costa Atlántica hasta la Cordillera. *Terceras Jornadas Geológicas Argentinas III*: 123-145. Buenos Aires.

Cotterell, B. y J. Kamminga. 1987. The Formation of Flakes. *American Antiquity* 2: 675-708.

Coutinho Afonso, M.; M. Sallum y M. Lopes 2010. Ocupações ceramistas tupi e Gé em São Paulo: Espacialização e cronología. *Anais do XV Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira*, parte I: 8-15.

Crivelli Montero, E. A. y M. M. Fernández. 2004. Algunas propuestas para el análisis cuantitativo de conjuntos líticos. En *Temas de Arqueología. Análisis Lítico*, A. Acosta, D. Loponte y M. Ramos (Eds), pp. 27-57. Depto. De Publicaciones de la Universidad Nacional de Luján, Luján.

- Crabtree, D, 1972. *An Introduction to Flintworking*. Occasional Papers of the Idaho State University Museum, No. 28.
- Crivelli, E. 1993-1994. Estructuras en sitios arqueológicos de la Pampa interserrana bonaerense. Casos e implicancias. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XIX: 257-283.
- Curtoni, R. 1996. Experimentando con bipolares: indicadores e implicancias arqueológicas. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXI: 187-214.
- Darwin, C. R. 1837-1838. Notebook B: [Transmutation of species (1837-1838)]. CUL-DAR121.- Transcribed by KeesRookmaaker. (*Darwin Online*, <http://darwin-online.org.uk/>).
- Dalla Salda, L. 1999. Cratón del Río de la Plata. El basamento granítico-metamórfico de Tandilia y Martín García. *Geología Argentina. Anales*, 29, (4): 97-106.
- Dalla Salda, L., L. Sapletti, D. Poiré, R. de Barrio, H. Echeveste, y A. Benialgo. 2006. Tandilia. *Serie Correlación Geológica*, 21 (1): 17-46.
- Dawkins, R. y J. R. Krebs. 1978. Animal Signals: Information or Manipulation. En: *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach*, J. R. Krebs y N. B. Davies (Eds.), pp.282 –309. Oxford, Blackwell Scientific.
- Dawson, G. y O. A. Gancedo. 1978. La palma pindó (*Syagrus romanzoffianum*) y su importancia entre los indios Guayakí. *Obra del Centenario del Museo de la Plata* 2: 339-353.
- De Alba, E. 1953. Geología del Alto Paraná en relación con los trabajos de derrocamiento entre Ituzaingó y Posadas. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 8 (3): 129-161.
- De Angelis, P. 1836. Repartimiento de los indios de esta ciudad hechos por el General Juan de Garay. En: *Colección de obras y documentos relativos a la historia antigua y moderna de las provincias del Río de la Plata*, P. de Angelis (comp.), pp. 27-30. Imprenta del Estado, Buenos Aires.
- Dias, A. S. y S. B. da Silva. 2014. Arqueología Guarani no Lago Guaíba: Refletindo sobre a territorialidade e a mobilidade pretérita e presente. En *Arqueologia Guarani no Litoral Sul do Brasil*, R. G. Milheira y G. P. Wagner (eds.), pp.81-114. Editora Appris, Curitiba.
- Dias, O. 1994-1995. Considerações a respeito dos modelos de difusão da cerâmica tupi-guarani no Brasil. *Revista de Arqueologia* 8 (2): 113-132.
- Díaz de Guzmán, R. 1835. *Historia Argentina. Del descubrimiento, población y conquista de las provincias del Río de la Plata en 1612*. Buenos Aires, Imprenta del Estado.
- Dibble, R. 1987. The interpretation of middle Paleolithic scraper morphology. *American Antiquity*, 52 (1): 109-117.
1995. Middle Paleolithic Scraper Reduction: Background, Clarification, and Review of Evidence to Date. *Journal of Archaeological Method and Theory* 2:299–368.
- Dirección Nacional de Minería y Geología. 1989. Contribuciones a la Geología de Uruguay. Accesado el 11 de octubre de 2016.
- http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/43/052/43052939.pdf
- Di Castri, F., A. Hansen y M. Holland. 1988. *A new look at ecotones: emerging international projects on landscape boundaries*. Biology International. Special Issue 17. International Union of Biological Sciences. Paris.
- Di Paola, E. y Marchese, H.G. 1974. Relación entre la tecto-sedimentación, litología y mineralogía de arcillas del Complejo Buenos Aires y la Formación La Tinta (prov. de Buenos Aires). *Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología*, 5 (3-4): 45-58.

- Dobzhansky, T. 1973. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. *The American Biology Teacher* 35 (3): 125-129.
- Dockall, J. E. 1997. Wear Traces and Projectile Impact: A Review of the Experimental and Archaeological Evidence. *Journal of Field Archaeology* 24 (3): 321-331.
- Domínguez Bella, S. y M. M. Sampietro Vattuone. 2005. Collar beads from the Tafí culture, Tucumán (Argentina) (I millennium AD). Raw materials characterization and provenance. *Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies* 3: 75-78.
- Domínguez-Rodrigo, M., S. Fernández-López y L. Alcalá. 2011. How can taphonomy be defined in the XXI Century? *Journal of Taphonomy* 9: 1-13.
- Dunn, E.J. 1931. *The Bushman*. Charles Griffin & Company, London. 130 p.
- Dunnell, R. 1980. Evolutionary theory and archaeology. *Advances in Archaeological Method and Theory* 3: 35-99.
- Dussubieux, L.; M. Golutko y B. Gratuze. 2016. *Recent Advances in Laser Ablation ICP-MS for Archaeology*. Springer, 358 pags.
- Dyson-Hudson, R. y E. A. Smith. 1978. Human Territoriality: An Ecological Resassessment. *American Anthropologist* 80: 21-41.
- Earle, T. 2004. Culture matters: why symbolic objects change. En *Rethinking Materiality: The Engagement of Mind with the Material World*, E. DeMarrais, C. Gosden, y C. Renfrew (eds.), pp. 153 –165. McDonald Institute Monograph, Cambridge.
- Ellis, C. 1997. Factors influencing the use of stone projectile tips. En: *Projectile Technology*, H. Knecht (Ed.), pp. 37-74. Plenum Press, New York.
- Eren, M. I.; A. R. Boehm; B. M. Morgan; R. Anderson; B. Andrews. 2012. Flaked stone taphonomy: a controlled experimental study of the effects of sediment consolidation on flake edge morphology. *Journal of Taphonomy* 9 (3): 201-217.
- Eren, M. I.; S. J. Lycett, R. J. Patten, B. Buchanan, J. Pargeter y M. J. O'Brien. 2016. Test, Model, and Method Validation: The Role of Experimental Stone Artifact Replication in Hypothesis-driven Archaeology. *Ethnoarchaeology* 8 (2): 103-136.
- Ericson, J. E. 1984. Toward the analysis of lithic production systems. En *Prehistoric Quarries and lithic Production*. Ericson, J. y B. a. Purdy (Eds.), pp. 1-9. Cambridge University Press, Cambridge.
- Escola, P. 1990-1992. Explotación y manejo de recursos líticos en un sistema adaptativo Formativo de la Puna Argentina. *Arqueología Contemporánea* 3: 5-19.
1993. De percusión y percutores. *Palimpsesto* 3: 33-52
2002. Caza y pastoralismo: un reaseguro para la subsistencia. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXVII: 233-246.
- Eugenio, E. 1994. Recursos, tecnología y movilidad territorial de cazadores recolectores de General La Madrid. En *10 000 años. Prehistoria, Etnohistoria e Historia del Partido de "General La Madrid"*, M. J. Silveira (comp.), pp. 47-66. Asociación de amigos del complejo cultural General La Madrid, Buenos Aires.
- Fedje, D. 1979. Scanning electron microscopy analysis of stone. En *Lithic usewear analysis*, B. Hayden (ed.), pp. 179-187. Nueva York, Academic Press.
- Fernández de Oviedo y Valdés, G. 1944. *Historia general y natural de las Indias, islas y tierra firme del mar océano*. Asunción del Paraguay, Editorial Guaranía.

- Ferriz, R., C. Villar, D. Colautti y C. Bonetto. 2000. Alimentación de *Pterodoras granulosus* (Valenciennes) (Pisces, Doradidae) en la baja cuenca del Plata. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 2 (2): 151-156.
- Fischer, A., P. V. Hansen, y P. Rasmussen. 1984. Macro and micro wear traces on lithic projectile points. *Journal of Danish Archaeology* 3: 1946.
- Fitzhugh, B. 2001. Risk and invention in human technological evolution. *Journal of Anthropological Archaeology* 20: 125-167.
- Flegenheimer, N. 1991a. Bifacialidad y piedra pulida en sitios pampeanos tempranos. *Shinca*3: 64-78.
- 1991b. La Liebre. Un sitio de cantera taller. *Boletín del Centro* 2: 58-64.
2004. Las ocupaciones de la transición Pleistoceno-Holoceno: Una visión sobre las investigaciones en los últimos 20 años en la Región Pampeana. En: *La Arqueología uruguaya ante los desafíos del nuevo siglo: CD Actas del X Congreso Nacional de Arqueología Uruguay, 26–29 noviembre 2001*, L. Beovide, Isabel Barreto, y Carmen Curbelo (Eds.). Uruguay.
- Flegenheimer, N. y C. Bayón. 1999. Abastecimiento de rocas en sitios pampeanos tempranos: recolectando colores. En *En los tres reinos: prácticas de recolección en el Cono Sur de América*, C. Aschero, A. Korstanje, y P. Vuoto (Eds.), 95–107. Ediciones Magna Publicaciones, Tucumán.
2002. Cómo, cuándo y dónde? estrategias de abastecimiento lítico en la Pampa Bonaerense. En *Del Mar a los Salitrales*, D. Mazzanti, M. Berón y F. Oliva (Eds.), pp. 231-242. Mar del Plata.
- Flegenheimer, N., C. Bayón e I. Bonaveri. 1995. Técnica simple, comportamientos complejos: la talla bipolar en la arqueología bonaerense. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XX: 81-107.
- Flegenheimer, N., C. Bayón, M. Valente, J. Baeza, J. Femeninas. 2003. Long distance tool stone transport in the Argentine Pampas. *Quaternary International* 109-110: 49-64.
- Flegenheimer, N., S. Kain, M. Zarate y A. Barna. 1996. Aprovechamiento de cuarcita en Tandilia, las canteras del Arroyo Diamante. *Arqueología*6: 117-142.
- Flenniken, J. J., y T. L. Ozbun. 1988. Experimental analysis of plains grooved abraders. *Plains Anthropologist* 33 (119): 37-52.
- Foley, R. y M. Mirazón Lahr. 2003. On stony ground: Lithic technology, human evolution, and the emergence of culture. *Evolutionary Anthropology* 12: 109–122.
- Folk, R. 2002 (1980). *Petrology of Sedimentary Rocks*. Hemphill Publishing Company, Texas.
- Folk, R. L. y J. S. Pittman. 1971. Length-slow chalcedony: a new testament for vanished evaporates. *Journal of Sedimentology and Petrology* 41: 1045–1058.
- Fontana, L. J.[1881] 1977. *El Gran Chaco*. Solar Hachette, Buenos Aires.
- Francheschi, E. A. y J. P. Lewis. 1979. Notas sobre la vegetación del valle santafecino del Río Paraná (República Argentina). *ECOSUR*6: 55-82.
- Franco, N. 1991a. El aprovisionamiento de los recursos líticos por parte de los grupos del Área Interserrana Bonaerense. *Shinca*2: 39-50.
- 1991b. Algunas tendencias distribucionales en el material lítico recuperado en el Área Interserrana Bonaerense. *Boletín del Centro* 3: 72-79.
1994. Maximización en el aprovechamiento de los recursos líticos. Un caso analizado en el Área Interserrana Bonaerense. En *Arqueología de cazadores-recolectores: límites, casos y aperturas*, J.L. Lanata y L.A. Borrero (Comps.), pp. 75-88. Arqueología Contemporánea 5. Buenos Aires, Ediciones Búsqueda.

- Franco N. y L. Borrero 1999. Metodología de análisis de la estructura regional de recursos líticos. *En los tres reinos: prácticas de recolección en el cono Sur de América*, C. Aschero, M.A. Korstanje y P.M. Vuoto (Eds.), pp. 27-37. Magna publicaciones.
- Frank, A.2012. Tratamiento y daño térmico de artefactos líticos en los componentes tempranos del sitio Casa del Minero 1, Santa Cruz, Argentina. *Chungará*, 44 (1): 25-37.
2016. Tratamiento térmico de artefactos líticos en Cerro Tres Tetas 1, meseta central de Santa Cruz, Patagonia Argentina. *En Arqueología de la Patagonia: de Mar a Mar*, F. Mena (Ed.), pp. 367-378. CIEP Ediciones y Ñire Negro Ediciones, Santiago, Chile.
- Frenguelli, J. 1946. Las grandes unidades físicas del territorio argentino. *Geografía de la República Argentina* Tomo III, Buenos Aires. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GAEA.
- Fried, M. H. 1967. *The Evolution of Political Society*. Random House, New York.
- Frison, G. C. 1989. Experimental use of Clovis weaponry and tools on african elephants. *American Antiquity*, 54 (4): 766-784.
- Fullagar, R. 1991. The role of silica in polish formation. *Journal of Archaeological Science* 18:1-24.
- Garvey, R.2015. A model of lithic raw material procurement. *En Lithic Technological Systems and Evolutionary Theory*, N. Goodale y W. Andrefsky Jr. (Eds.), pp. 156-171. Cambridge, Cambridge University Press.
- Gentili, C. A. y Ramos, H. V. 1979. *Mesopotamia. Geología Regional Argentina*. Volumen I. Secretaría de Minería, Córdoba.
- Gentili, C., Rimoldi, H. 1979. Mesopotamia. *Segundo Simposio de Geología Regional Argentina* 1: 200-201.
- Gero, J. M. 1989. Assessing social information in material objects: How well do lithics measure up? *En: Time, Energy, and Stone Tools*, R. Torrence (Ed.), pp. 92 –105. Cambridge University Press, Cambridge.
- Gibaja, J. F.2007. Estudios de traceología y funcionalidad. *Praxis Archaeologica* 2: 49-74
- Gibaja, J. F., I. Clemente y A. Mir. 2002. Análisis funcional en instrumentos de cuarcita: el yacimiento del paleolítico superior de la Cueva de la Fuente del Trucho (Colungo, Huesca). *En Análisis Funcional: su Aplicación al Estudio de Sociedades Prehistóricas*, I. Clemente, R. Risch y J. F. Gibaja (Eds.). BAR International Series 1073. ArchaeoPress, Oxford.
- Gamble, C. 1990. *El Poblamiento Paleolítico de Europa*. Barcelona, Crítica.
- González de Bonaveri, M. I. 2005. *Arqueología de Alfareros, Cazadores y Pescadores Pampeanos*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- González de Bonaveri, M. I., M. M. Frere, C. Bayón y N. Flegenheimer. 1998. La organización de la tecnología lítica en la cuenca del Salado (Buenos Aires, Argentina). *Arqueología* 8:57-76.
- González Bonorino, G.1954. Geología de las Sierras Bayas. Partido de Olavarría. Provincia de Buenos Aires. *M.O.P. LEMIT*, Serie II, 55:5-37. La Plata.
- Gopal, B. 1994. The role of ecotones (transition zones) in the conservation and management of tropical inland waters. *Mitteilungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 24: 17-25.
- Gordillo, C. Y A. Lencinas. 1979. Sierras Pampeanas de Córdoba y San Luis. *En Segundo Simposio de Geología Regional Argentina. Academia nacional de Ciencias*, Turner, J. C. M. (ed.), pp: 577-650. Córdoba.

- Goso, H. 1965. *El Cenozoico de Uruguay*. Instituto Geológico del Uruguay, Montevideo.
- Gould, R. A. y S. Saggers. 1985. Lithic procurement in Central Australia: a closer look at Binford's idea of embeddedness in archaeology. *American Antiquity* 50:117-136.
- Gould, S. J. 2002. *The Structure of Evolutionary Theory*. Cambridge, Massachusetts and London, The Belknap Press of Harvard University Press.
- Gould, S. J. y Vrba, E. S. 1982. Exaptation - a missing term in the science of form. *Paleobiology* 8(1): 4-15
- Goudie, A.S. 1983. *Chemical Sediments and Geomorphology*, edited by A. S. Goudie y K. Pye, pp. 93-131, Nueva York, Academic Press.
- Grace, R., K. Ataman, R. Fabregas R. y C. M. B. Haggren. 1988. A multivariate approach to the functional analysis of stone tools. En *Industries lithiques: traceologie et technologie*, S. Beyries (ed.) II pp. 217-230. BAR International Series 411. Oxford, British Archeological Reports.
- Greaves, R. D. 1997. Hunting and multifunctional use of bows and arrows. En *Projectile Technology*, H. Knecht (Ed.), pp. 287-320. Plenum Press, New York.
- Gremillion, K. J. 2002. Foraging theory and hypothesis testing in archaeology: an exploration of methodological problems and solutions. *Journal of Anthropological Archaeology* 21: 142-164.
2009. Two faces of Darwin: on the complementarity of evolutionary archaeology and human behavioral ecology. En *Theoretical and Methodological issues in Evolutionary Archaeology. Toward a Unified Darwinian Paradigm*, H. J. Muscio y G. López (Eds.), 39-47. BAR International Series 1915. Oxford.
- Griffin, P. B. 1997. Technology and variation in arrow design. En *Projectile Technology*, H. Knecht (Ed.), pp. 267-286. Plenum Press, New York.
- Guevara, J. 1936. *Historia del Paraguay, Río de la Plata y Tucumán*. Buenos Aires, Imprenta del Estado.
- Guráieb, Ana G. 1999. Análisis de la diversidad en los conjuntos instrumentales líticos de Cerro de los Indios 1 (Lago Posadas, Santa Cruz). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXIV: 293-306.
- Guthrie, D. 1983. Osseous projectile point: biological considerations affecting raw material selection and design among Paleolithic and Paleoindian peoples. *Animals and Archaeology: 1. Hunters and their Prey*. J. Clutton-Brock y C. Grigson (Eds.), 163: 274-294. BAR International Series, Oxford.
- Gutiérrez Sáez, C. 2003. *Traceología. Pautas de Análisis Experimental*. Madrid, FORO.
- Hammer, Øyvind, Harper, David A.T., y Paul D. Ryan. 2001. Past: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4 (1): art. 4: 9pp., 178kb.
- Hallsworth, C. R. y R. W. O' B. Knox. 1999. *Classification of Sediments and Sedimentary Rocks*. BGS Rock Classification Scheme Vol. 3 British Geological Survey Research Report pp. 1-46. Nottingham.
- Hamon, C. 2016. Technology and function of grooved abraders in the early Neolithic of northwestern Europe. *Journal of Lithic Studies* 3 (3): 243-259
- Harrington, H. J. 1947. Explicación de las Hojas Geológicas 33m y 34m Sierras Australes de Curamalal y de la Ventana, Prov. de Buenos Aires. *Boletín de la Dirección de Minas y Geología* 61: 5-43.
1972. Sierras Australes de Buenos Aires. En *Geología Regional Argentina*, A. F. Leanza (Ed.) pp. 395-405. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.
- Haslam, M., A. Hernández-Aguilar, V. Lingm, S. Carvalho, I. de la Torre, A. DeStefano, A. Du, B. Hardy, J. Harris, L. Marchant, T. Matsuzawa, W. McGrew, J. Mercader, R. Mora, M. Petraglia, H. Roche, E. Visalberghi, R. Warren. 2009. Primate archaeology. *Nature*, 460 (7253): 339-344.
- Hasson, O. 1994. Cheating Signals. *Journal of Theoretical Biology*, 167: 223-238.

- Hayden, B. (Editor). 1979. *Lithic use wear analysis*. New York, Academic Press.
- Hayden, B. 1994. Competition, labor and complex hunter-gatherers. En *Key Issues in Hunter-Gatherer Research*, E. S. Burch y L. J. Ellana (eds.), pp. 223-239. New York.
- Hayden, B., M. Eldridge, A. Eldridge y A. Canon. 1985. Complex hunter-gatherers in interior of British Columbia. En *Prehistoric Hunter-Gatherers: The Emergence of Cultural Complexity*, T. D. Price y J. A. Brown (eds.), pp. 181-199. Academic Press, San Diego.
- Heider, G.; D. Rivero y E. Baldo. 2015. Rocas de uso arqueológicos en las Sierras Centrales. Fuentes de recursos líticos identificadas y potenciales en las provincias de Córdoba y San Luis, Argentina. *Revista de Antropología del Museo de Entre Ríos*, 1 (2): 55-72.
- Heinrich, J., R. Boyd y P. Richerson. 2008. Five misunderstandings about cultural evolution. *Human Nature* 19: 119-137.
- Herbst, R. 2000. La Formación Ituzaingó (Plioceno). Estratigrafía y distribución. En *El Neógeno de Argentina. Serie Correlación Geológica*, Aceñolaza, F. y R. Herbst (Eds.), 14: 181-190.
- Herbst, R y J. Santa Cruz. 1999. Mapa litoestratigráfico de la Provincia de Corrientes. *D'Orbignyana* 2: 1-69.
- Hiscock, P. 1985. The need for a taphonomic perspective in stone artifact analysis. *Queensland Archeological Research* 2:82-95.
- 1994a. Technological responses to in Holocene Australia. *Journal of World Prehistory* 8 (3): 267-292.
- 1994b. The end of points. En *Archaeology in the North: Proceedings of the 1993 Australian Archaeological Association Conference*. M. Sullivan, S. Brockwell y A. Webb (Eds.) North Australia Research Unit, Australian National University, Canberra.
- Hocsman, S. 2015. Caracterización petrográfica y calidades de areniscas (margen entrerriana del Paraná medio). *Revista de Antropología del Museo de Entre Ríos* 1 (1): 1-11.
- Hoeltz, S. E. 2005. *Tecnologia Lítica: uma Proposta de Leitura para a Compreensão das Indústrias do Rio Grande do Sul, Brasil, em Tempos Remotos*. Dissertação Doutoral. Porto Alegre, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Humanas.
- Holm, L. 1994. Stone artefacts as transmitters of social information: Towards a wider interpretation with a North Swedish example. *Current Swedish Archaeology*, 2: 151 –158.
- Hranicky, W. J. 2013. *Archaeological Concepts, Techniques, and Terminology for American Prehistoric Lithic Technology*. AuthorHouse, 586 p.
- Ingbar, E. E. 1994. Lithic material selection and technological organization. En *The Organization of North American Prehistoric Chipped Stone Tool Technologies*, Ph. J. Carr (Ed.), pp 45-56. International Monographs in Prehistory, Michigan.
- Iñiguez Rodríguez, A. M. 1999. La Cobertura Sedimentaria de Tandilia. En *Geología Argentina*, R. Caminos (Ed.) pp. 101-106, SEGEMAR, Anales 29, Buenos Aires.
- Iñiguez, A.M., A. Del Valle, D. G. Poirè, L. A. Spalletti, P. E. Zalba. 1989. Cuenca Precámbrica-Paleozoica Inferior de Tandilia. Provincia de Buenos Aires. En *Cuencas Sedimentarias Argentinas*, G. Chebli, G. y L. A. Spalletti (Eds.) Tucumán, Universidad Nacional de Tucumán. p. 245-263.
- Iriondo, M. 1972. Mapa geomorfológico de la llanura aluvial del Río Paraná desde Helvecia hasta San Nicolás, República Argentina. *Revista Asociación Geológica Argentina*, 27: 155-160.
1980. El cuaternario de Entre Ríos. *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral*, 11: 125-141.

2004. The littoral complex at the Paraná mouth. *Quaternary International*, 114: 143-154.
- Iriondo, M. y E. Scotta. 1979. The evolution of the Paraná River Delta. *Proceedings of the 1978 International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary*, pp. 405-418. São Paulo, Brasil.
- Isla, F. I. 1984. Características Texturales y Comportamiento Hidrodinámico de los Rodados de Playa: Técnicas Multivariadas y Experiencia de Transporte en Condiciones Episódicas. *Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología* 15 (1-2): 33-45.
- IUCN (UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA). 1990. *Wetland conservation: A review of current issues and required action*. P. J. Dugan (ed). IUCN, Gland, Switzerland.
- Jeske, R. 1989. Economies in raw material use by prehistoric hunter gatherers. En *Time, Energy and Stone tools*, R. Torrence (Ed.), pp. 34-45. Cambridge University Press, Cambridge.
- Jochim, M. 1989. Optimization and stone tool studies: problems and potentials. En *Time, energy and stone tools*, R. Torrence (ed.), pp. 106-111. Cambridge, Cambridge University Press.
- Jones, G.; R. Leonard y A. Abbot. 1995. The structure of selectionist explanation in archaeology. En *Evolutionary Archaeology: Methodological Issues*, P. Telster (Ed.), pp. 13-32. Tucson, University of Arizona Press.
- Junk, W. J., P. B. Bayley y R. E. Sparks. 1989. The flood pulse concept in river floodplain systems. En *Proceedings of the international Large River Symposium, Canadian Special Publications of Fisheries and Aquatic Sciences*, D. P. Dodge (ed.) 106: 110-127.
- Kalesnik, F. 2010. Usos de la vegetación. En *Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Humedales del Delta del Paraná*, P. Kandus, N. Morandeira y F. Schivo (Eds.), pp. 21. Laboratorio de Ecología, Teledetección y Eco-Informática, Instituto de Investigaciones e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de San Martín -Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales. Wetlands International.
- Kaminska, J., E. Mycielska-Dowgiallo, y K. Szymczak . 1993. Postdepositional changes on surfaces of flint artifacts as observed under a scanning electron microscope. En *Traces et fonction: les gestes retrouvés*, P.C. Anderson, S. Beyries, M. Otte y H. Plisson (eds.), II pp. 467-476. Lieja, ERAUL 50.
- Kandus, P. 1999. El concepto de sucesión vegetal y su aplicación en sistemas de humedales deltaicos. En *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*, A. Malvárez (ed.), 173-188. Universidad de Buenos Aires.
- Kandus, P., R. D. Quintana y R. F. Bó. 2006. *Patrones de paisaje y biodiversidad del Bajo Delta del Río Paraná. Mapa de ambientes*. Grupo de Investigaciones en Ecología de Humedales, Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
- Kandus, P., N. Morandeira y F. Schivo. 2010. *Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Humedales del Delta del Paraná*. Laboratorio de Ecología, Teledetección y Eco-Informática, Instituto de Investigaciones e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de San Martín -Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales.
- Kealhofer L., R. Torrence y R. Fullagar. 1999. Integrating phytoliths within use-wear/residue studies of stone tools. *Journal of Archaeological Science* 26: 527-546.
- Keddy, P. A. 2000. *Wetland Ecology. Principles and Conservation*. Cambridge University Press.
- Kelly, R. 1988. The Three Sides of a Biface. *American Antiquity*, 53(4): 717-34.
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, Washington DC, 446 págs.
- Keeley, L. 1977. The Functions of Paleolithic Flint Tools. *Scientific American* 237 (5):108-126.
1980. *Experimental Determination of Stone Tool Use*. Chicago, University of Chicago Press.
1982. Hafting and retooling: effects on the archaeological record. *American Antiquity*, 47 (4): 798-809.
- Knecht, H. 1997. Projectile points of bone, antler and stone. Experimental exploration of manufacture and use. En *Projectile Technology*, H. Knecht (Ed.), p. 191-213. Plenum Press, New York.
- Knutsson, K. 1986. SEM-analysis of wear features on experimental quartz tools. En *Technical Aspects of Microwear Studies on Stone Tools*. *Early Man News* 9/10/11, L. Owen y G. Unrath (eds.), I: 35-46. Tübingen, *Archeologica Venatoria*.
1989. Analyse tracéologique des outillages de quartz: les enseignements du site néolithique moyen-tardif de Bjurselet, Suède Septentrionale. *L' Anthropologie*, 93 (3):705-738.
- Krebs, J. R. y R. Dawkins. 1984. Animal signals: mind-reading and manipulation. En *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach*, J. R. Krebs y N.B. Davies (Eds.), pp. 380-402. Oxford, Blackwell Scientific.
- Kuhn, S. 1991. Unpacking reduction: lithic raw material in the Mousterian of west central Italy. *Journal of Anthropological Archaeology*, 10:76-96.
1992. On planning and curated technologies in the middle Paleolithic. *Journal of Anthropological Research*, 48: 185-214.
1994. A formal approach to the design of mobile toolkits. *American Antiquity*, 59: 426-442.
1995. *Mousterian Lithic Technology. An Ecological Perspective*. Princeton University Press, New Jersey.
2014. Signaling theory and technologies of communication in the paleolithic. *Biological Theory*, 9: 42-50.
- Kuhn S. L. y M. C. Stiner. 2007. Body ornamentation as information technology: towards an understanding of the significance of early beads. En *Rethinking the Human Revolution*. P. Mellars, K. Boyle, O. Bar-Yosef, C. Stringer (Eds.), 45-54. McDonald Institute monographs, University of Cambridge Press. Cambridge.
- Kusch, M. F. y D. Conlazo. 1984. Yacimiento Ezeiza: Análisis del tipo de ornamentación que caracteriza a la muestra de fragmentos decorados obtenidos en el mismo. *ADEHA*, V: 6-16. Argentina.
- Lafón, C. R. 1971. Introducción a la Arqueología del Nordeste Argentino. *Relaciones*, V (2):119-152.
1972. El replanteo para la arqueología del nordeste argentino. *Antiquitas* XVI: 1-16.
- Lahren, L. y R. Bonnischen. 1974. Bone foreshafts from a Clovis burial in southwestern Montana. *Science*, 11. Vol 186 (4159): 147-150.
- Lammers-Keijers, Y. 2007. *Tracing Traces from Present to Past: a Functional Analysis of pre-Columbian Shell and Stone Artefacts from Anse à la Gourde and Morel, Guadeloupe, FWI*. En *Archaeological Studies Leiden University* 15, Bakels, C.C., & Kamermans, H. (Eds.), Leiden University Press. Leiden.
- Lathrap, D. 1970. *The Upper Amazon. Ancient peoples and places*. Thames and Hudson, London.
1972. Alternative model of populations movement in the tropical Lowland of South America. *Actas y Memorias del XXXIX Congreso Internacional de Americanistas*, Vol. 4, pp. 13-23, Lima.
- LATINOCONSULT S. A. 1972. *Estudio integral para el desarrollo del Delta Bonaerense*. Ministerio de Economía. Dirección de Proyectos. Provincia de Buenos Aires.

- Legendre, P. y L. Legendre. 2008. *Numerical Ecology*. Developments in Environmental Modelling V. 20. Elsevier, Amsterdam.
- Leipus, M. E. P. 1998. Tendencia en el uso de los artefactos líticos en la Subregión Pampa Húmeda: relación entre morfología y función a partir del análisis de rastros de utilización. Trabajo presentado en el I Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina, Venado Tuerto.
1999. Análisis funcional: Caracterización de los microrastros de uso en materias primas líticas de la Región Pampeana. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina I*: 345-354. La Plata, Universidad Nacional de La Plata.
- 2001a. Análisis de rastros de uso experimentales en materias primas líticas de la Región Pampeana. En *Arqueología Uruguayo hacia el Fin del Milenio*, M. Consens, J.M. Lopez y C. Curbelo (eds.), I pp. 491-503. Montevideo.
- 2001b. El uso de los artefactos líticos en el procesamiento de recursos vegetales en la Región Pampeana: Evidencias a partir del análisis funcional. Trabajo presentado en el XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Rosario.
2004. Evidencias del uso sobre madera de artefactos líticos manufacturados por talla en el área Interserrana: el aporte del análisis funcional. En *Aproximaciones Contemporáneas a la Arqueología Pampeana. Perspectivas Teóricas, Metodológicas, Analíticas y Casos de Estudio*, G. Martínez, M. A. Gutierrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid (eds.), pp.147-168. Olavarría, Facultad de Ciencias Sociales (UNCPBA).
- Léry, J. de.1972 [1556-1558]. *Viagem à terra do Brasil*. São Paulo, Martins/EDUSP. 254 p.
- Leroi Gourhan, A. 1943. *L'Homme et la matière*. Paris, Albin Michel.
- 1964–65. *Le geste et la parole*. 2 vols. Paris, Albin Michel.
- Lestel, D.2001. *Les Origines Animales de la Culture*. Flammarion, Paris.
- Letorneux, C. y J. M. Pétilion. 2008. Hunting lesions caused by osseous projectile points: experimental results and archaeological implications. *Journal of Archaeological Science*, 35: 2849–2862.
- Levi-Sala, I. 1986. Use wear and post-depositional surface modification: a word of caution. *Journal of Archaeological Science*,13: 229-244.
1988. Processes of polish formation on flint tool surface. En *Industries litiques. Traceologie et technologie*, S. Beyries (Ed.),II pp. 83-97. BAR International Series 411. Oxford, Archaeopress.
1993. Use wear traces: processes of development and post-depositional alterations. En *Traces et fonction: les gestes retrouvés*, P. C. Anderson, S. Beyries, M. Otte y H. Plisson (Eds.), II pp. 401-421. Lieja, ERAUL 50.
- Lima, Â. P. 2005. *Função dos calibradores e sua inserção na cultura material Tupiguarani*. Dissertação de graduação, UFMG, 93 p.
- Lima, Â. P.yG. Souza. 2005. Experimentação de uso de calibradores:Fabricação de hastes pontas e tembetás. En: *XIII Congresso da SAB*,Campo Grande.
- Lira, R y F. Colombo. 2014. Las especies minerales. En *Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba*. R. Martino y A. Guerreschi (Eds.), 1079-1159. Córdoba, Asociación Geológica Argentina.
- Lombard, M y L. Wadley. 2007. The morphological identification of microresidues on stone tools using light microscopy: progress and difficulties based on blind tests. *Journal of Archaeological Science*, 34:155-165.

- Lopes de Sousa, P. 1927 [1839]. *Diario da Navegação de Pero Lopes de Sousa 1530-1532*. Serie Eduardo Prado, Typographia Leuzinger, Río de Janeiro. Ed. de 500 exemplares.
- López, H., C. Morgan y M. Montenegro. 2002. Ichthyological ecoregions of Argentina. *Probiota, Serie Documentos* N° 1. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata.
- Loponte, D. 2004a. *Atlas Osteológico de Blastocerus dichotomus (Ciervo de los Pantanos)*. Editorial Los Argonautas, Buenos Aires.
- 2004b. *Guía osteológica del venado de las pampas (Ozotocerus bezoarticus celer)*. Ms.
2008. *Arqueología del Humedal del Paraná Inferior. Bajíos Ribereños Meridionales*, Arqueología de la cuenca del Plata Serie Monográfica Vol. 1 Loponte, D. y Acosta, A. (Eds.). Ediciones del Riel, Buenos Aires.
- Loponte, D. y A. Acosta. 2002. Integrating zooarchaeology from Pampa and Patagonia. En *Integrating Zooarchaeology*, M. Maltby (ed.), Londres, Oxbow Books. En prensa.
2003. Arqueología de cazadores-recolectores del sector Centro-Oriental de la Región Pampeana. *RUNA, Archivo para las Ciencias del Hombre*, 24: 173-212. Buenos Aires, Instituto de Ciencias Antropológicas, Facultad de Filosofía y Letras, UBA.
- 2003-2005. Nuevas perspectivas para la arqueología “guaraní” en el humedal del Paraná inferior y Río de la Plata. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 20: 179-197. Buenos Aires.
2004. Late Holocene hunter-gatherers from the Pampean wetlands, Argentina. En *Zooarchaeology of South America*, G. L. Mengoni Goñalons (ed.), British Archaeological Reports, International Series 1298: 39-57. Oxford, Archaeopress.
- 2008a. El registro arqueológico del tramo final de la cuenca del Plata. En *Entre la tierra y el agua: Arqueología de humedales de Sudamérica*, D. Loponte y A. Acosta (Comps.), pp. 125-164. INAPL, Buenos Aires.
- 2008b. Estado actual y perspectivas de la arqueología de la “Tradición Tupiguaraní” en Argentina. En *Os Ceramistas Tupiguarani*, André Prous y Tania Andrade Lima (Eds.), Volume 1, Síntesis Regionais: 197-215. Sigma, Belo Horizonte.
2013. La construcción de la unidad arqueológica guaraní en el extremo meridional de su distribución geográfica. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano – Series Especiales*, 1 (4): 193-235.
2015. Los sitios arqueológicos Túmulo de Campana 1 y 2 dentro del contexto regional del humedal del Paraná inferior. *Revista de Antropología del Museo de Entre Ríos* 1 (2): 11-40.
- Loponte, D., A. Acosta y L. De Santis. 1991. Notas preliminares sobre algunos aspectos distributivos del registro arqueológico en el Norte de la provincia de Buenos Aires. *Boletín del Centro*, 2: 78-87.
- Loponte, D., A. Acosta y L. Mucciolo. 2012. Contribución a la arqueología del delta del Paraná: el nivel acerámico del sitio Isla Lechiguanas 1. *Comechingonia*, 16: 229-268.
- Loponte, D., A. Acosta y J. Musali. 2004. Complejidad social: cazadores-recolectores y horticultores en la Región Pampeana. En *Aproximaciones contemporáneas a la arqueología Pampeana. Perspectivas teóricas, metodológicas, analíticas y casos de estudio*, G. Martínez, M. A. Gutierrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid (eds.), pp. 41-60. Olavarría, Facultad de Ciencias Sociales (UNCPBA).
2006. Complexity among hunter-gatherers from the Pampean region, South America. En *Beyond Affluent Foragers*, C. Grier, J. Kim y J. Uchiyama (Eds.) pp. 106–125. Oxford, Oxbow Books.

- Loponte, D. y M. Carbonera. 2015. *Arqueología precolonial de Misiones*. Fundación Félix de Azara, Series Especiales: 11-37.
- Loponte, D.; M. Carbonera y R. Silvestre. 2015. Fishtail projectile points from South America: The Brazilian record. *Archaeological Discovery*, 3 (3): 85-103.
- Loponte, D. y R. Silvestre. 2002. Lejos de las canteras: La explotación de recursos líticos en el sector centro-oriental de la Región Pampeana. MS.
- Loponte, D.; P. Tchilinguirián y R. Silvestre. 2011. Caracterización de afloramientos de calizas silicificadas de la provincia de Entre Ríos (Argentina) y su vinculación con los circuitos de abastecimiento prehispánico. En *Avances y Perspectivas en la Arqueología del Nordeste*, FeuilletTerzaghi, M. R.; Colasurdo, M. B.; Sartori, J. I. y Escudero, S. (Eds.), pp: 125-139. Santa Fé, Argentina.
- Lothrop, S. 1932. *Indians of the Paraná delta river*. Annals of the New York Academy of Science, XXXIII: 77-232. New York, Academy of Science.
- Lozano, P. 1873. *Historia de la conquista del Paraguay, Río de la Plata y Tucumán*. Bs. As, Biblioteca del Río de la Plata. Colección de obras, documentos y noticias inéditas o poco conocidas para servir a la historia física, política y literaria del Río de la Plata. Dirigida por Andrés Lamas.
- Luz, J. A. R. y N. B. Faccio. 2006. A pedra lascada dos índios guarani, pré-históricos, a partir de uma análise tecnológica. *Anais do V encontro do Núcleo Regional Sul da Sociedade de Arqueologia Brasileira – SAB/Sul*. De 20 a 23 de novembro de 2006, Rio Grande, RS.
- Lyman, R.L. 2010. What taphonomy is, what it isn't and why taphonomists should care about the difference. *Journal of Taphonomy*, 8: 1-16.
- Lynch, V. 2014. *Estudio Comparativo de la Producción y Uso de Artefactos Líticos en el Macizo del Deseado (Santa Cruz, Argentina)*. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata.
- Lynch V. y L. Miotti. 2016. Morphological and functional variability on the endscrapers in Cueva Maripese site (Santa Cruz Province, Argentina). *Lithic Technology*, 41 (1): 60-74).
- Lynch V. y D. Hermo. 2011. Es posible la detección de huellas de empuñadura? Evidencias macro y microscópicas En instrumentos líticos experimentales. *Magallania* 39 (1): 241-252.
- MacArthur R. H y E. R. Pianka. 1966. On optimal use of a patchy environment. *American Naturalist* 100 (916): 603–609.
- Machado, J. A. 2008. *Avancar, Adaptar e Permanecer: A Tradição Tupiguarani no Meio Rio das Antas*. Programa de Pós-Graduação em História. Centro de Ciências Humanas, Universidade do Vale dos Rios dos Sinos –Unisinos, Sao Leopoldo.
2003. *Animal signals*. Oxford University Press, Oxford.
- Malvárez, A. 1999. El Delta del Río Paraná como mosaico de humedales. En *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*, A. Malvárez (ed.), pp. 35-54. Universidad de Buenos Aires.
1993. El Delta del río Paraná como región ecológica. En *El Holoceno en la Argentina*, M. Iriondo (ed.), Vol. 2: 81-93. CADINQUA (INQUA-AGA-CONICET), Paraná.
1997. *Las comunidades vegetales del Delta del Río Paraná. Su relación con factores ambientales y patrones del paisaje*. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires.
- Manassero, M. J. 1986. Estratigrafía y Estructura en el sector oriental de la localidad de Barker, Provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 41 (3-4): 375-385.

- Mansur, M. E. 1999. Análisis funcional de instrumental lítico: problemas de formación y deformación de rastros de uso. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina I*: 355-366. La Plata, Universidad nacional de La Plata.
- Mansur, M. E. y A. Lasa. 2004. Tecnología y función en el IV componente de Túnel I (Tierra del Fuego). Trabajo presentado en el XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Río Cuarto.
- Mansur, M. E., D. L. Mazzanti y A. Lasa. 2004. Análisis microscópico de pigmentos e instrumentos líticos provenientes de reparos rocosos de Tandilia (Provincia de Buenos Aires). Trabajo presentado en el XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Río Cuarto.
- Mansur-Francomme, M. E. 1981. Las estrías como microrrastros de utilización: clasificación y mecanismos de formación. *Antropología y paleoecología humana* 2: 21-46. Granada, Universidad de Granada.
- 1983a. *Traces d'utilisation et technologielithique: Exemples de la Patagonie*. Tesis doctoral. Bordeaux, Universidad de Bordeaux I.
- 1983b. Scanning electron microscope of dry hide working tools: the role of abrasive and humidity in microwear polish formation. *Journal of Archeological Science* 10:223-230.
1986. *Microscopie du materiel lithiqueprehistorique. Traces d'utilisation, alterations naturelles, accidentelles et technologiques. Exemples de Patagonie*. CahiersduQuaternaire Nº 9. Bourdeaux, Editionsdu Centre National de laRechercheScientifique.
1990. Quelques observations sur les altérations naturelles des microtraces d'usage des outillages lithiques. Le silex de sa gèneses à l'outil. *CahiersduQuaternaire*, 17 (2): 629-633.
- Marquez, B.; A. Olle; R. Sala; J. M. Vergés. 2001. Perspectives metodologiquess de l'analyse fonctionnelle des ensembles lithiques du Pleistocene inferieur et moyen d'Atapuerca (Burgos, Espagne). *L'Anthropologie* 105: 281-299.
- Martínez, J. G. y C. A. Aschero. 2003. Proyectiles experimentales: Inca Cueva 7 como caso de estudio. *Cuadernos FHyCS-UNJu*, 20:351-364.
- Martínez, S; G. Veroslabsky y M. Verde. 1997. Primer registro del Paleoceno en el Uruguay: Paleosuelos calcáreos fosilíferos en la cuenca de Santa Lucía. *Revista Brasileira de Geociências*, 27(3): 295-302.
- Martínez, S.; G. Veroslavsky; M. Verde y H. De Santa Ana. 1996. Asociaciones fosilíferas paleógenas en paleosuelos calcáreos apoyados sobre calcretas de aguas subterráneas del centro-sur y litoral oeste del Uruguay. *Congreso Paleógeno de América del Sur, Resúmenes*: 15.
- Martínez, S, G. Veroslabsky y F. Cabrera. 2015. Calizas del Queguay: Un enfoque hacia la arqueología. *Revista de Antropología del Museo de Entre Ríos* 1 (2): 1-10.
- Massabie, A. C. y O. E. Nestiero. 2005. La estructura del Grupo Sierras Bayas en el sector norte de las sierras homónimas, noroeste de las Sierras Septentrionales de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 60 (1): 185-196
- Massigoge, A. y N. Pal. 2011. Producción y uso de artefactos líticos en contextos cazadores-recolectores del Área Interserrana (Argentina): análisis integral de la diversidad tecno-morfológica y funcional. *Revista Española de Antropología Americana* 41(1): 51-73
- Matarrese, A. y D. G. Poiré. 2009. Rocas para moler: análisis de procedencia de materias primas líticas para artefactos de molienda (área Interserrana Bonaerense). *Intersecciones en Antropología* 10 (1).
- Mauss, M. 1924. *The Gift: Forms and Functions of Exchange in Archaic Societies*. Londres, Cohen and West.

- Maynard Smith, J. y D. G. C. Harper. 1995. Animal signals: models and terminology. *Journal of Theoretical Biology* 177: 305–311.
- Mazza, B. 2007a. Composición de estructuras funerarias entre los cazadores recolectores del sur de Entre Ríos. Resumen expandido *2º Encuentro de Discusión Arqueológica del Noreste Argentino*. Paraná, CD-ROM.
- 2007b. Análisis de prácticas mortuorias en el humedal del Paraná inferior. Trabajo presentado en el *XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*.
- 2010a. Avances en el conocimiento de los entierros secundarios del humedal del Paraná inferior. *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo II*: 665-669.
- 2010b. *Los comportamientos mortuorios del humedal del Paraná inferior. Una aproximación a la variabilidad mortuoria*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
2015. *Estudio de los patrones de variación morfológica en restos humanos del humedal del Paraná inferior. Inferencias acerca de las pautas de diferenciación social en sociedades cazadoras-recolectoras del Holoceno tardío a partir de marcadores óseos de actividad*. Tesis Doctoral Inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. 542p.
- Mazza, B. y D. Loponte. 2012. Las prácticas mortuorias en el humedal del Paraná inferior. *Arqueología Iberoamericana*, 13: 3-21.
- Mazzia, N. 2010. *Lugares y paisajes de cazadores recolectores en la Pampa bonaerense: cambios y continuidades durante el Pleistoceno final - Holoceno*. Tesis doctoral, FCNyM-UNLP. 473 pp.
- Mc Call, G. S. 2007. Behavioral ecological models of lithic technological change during the later Middle Stone Age of South Africa. *Journal of Archaeological Science*, 34: 1738-1751.
- McGrew, W. C. 1992. *Chimpanzee Material Culture: Implications for Human Evolution*. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Meggers, B. 1954. Environmental limitation on the development of culture. *American Anthropologist*, 56 (3): 801-824.
1979. Climatic Oscillation as a factor in the prehistory of Amazonia.
- Mesoudi, A. 2008. An experimental simulation of the 'copy-successful- individuals' cultural learning strategy: Adaptive landscapes, producer-scrounger dynamics and informational access costs. *Evolution and Human Behavior* 29:350–363.
2011. *Cultural Evolution. How Darwinian Theory Can Explain Human Culture and Synthesize the Social Sciences*. University of Chicago Press, Chicago y Londres.
- Mesoudi A., A. Whiten y K. Laland. 2004. Perspective: Is Human Cultural Evolution Darwinian? Evidence Reviewed from the Perspective of The Origin of Species. *Evolution* 58(1): 1–11.
- Messineo, P. G., M. P. Barros, D. Poiré y L. Gómez Peral. 2004. Características litológicas de los niveles de chert o ftanitas en las Sierras Bayas (Pdo. de Olavarría, Pcia. de Buenos Aires). En *Aproximaciones Contemporáneas a la Arqueología Pampeana. Perspectivas Teóricas, Metodológicas, Analíticas y Casos de Estudio*, G. Martínez, M. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid (Eds.) pp. 307-319. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos. Olavarría.
- Métraux, A. 1928. *La Civilisation Matérielle des Tribus Tupi-guarani*. Orientaliste, Paul Geuthner, Paris.
1944. Nota etnográfica sobre los indios Mataco del Gran Chaco argentino. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, IV: 8-23.
1946. Etnografía del Chaco. En *Handbook of South American Indians*, J. Steward (Eds.) Vol. V: 229-263.

- Milheira, R. G. 2008. *Territorio e Estrategia de Assentamento Guarani na Planicie Sudoeste da Laguna dos Patos e Serra do Sudeste*. Programa de Pós-Graduação em Arqueologia. Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo.
2014. Arqueologia e História Guarani no sul da Laguna dos Patos e Serra do Sudeste. En *Arqueologia Guarani no Litoral Sul do Brasil*, R. G. Milheira y G. P. Wagner (eds.), pp. 125-153. Editora Appris, Curitiba.
- Milheira, R. y A. G. Alves. 2009. O sitio Guarani PS 03 Totó: uma abordagem cultural e sistêmica. *Revista de Arqueologia*, 22 (1): 15-41.
- Minotti, P., F. Grings y M. Borro. 2010. Amortiguación de inundaciones. En *Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Humedales del Delta del Paraná*, P. Kandus, N. Morandera y F. Schivo (eds.), pp. 8-10. Laboratorio de Ecología, Teledetección y Eco-Informática, Instituto de Investigaciones e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de San Martín -Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales. Wetlands International.
- Mitsch, W. J. y J. G. Gosselink. 1986. *Wetlands*. Van Nostrand Reinhold, New York.
1993. *Wetlands*. Editorial Van Nostrand Reinhold, New York.
- Moraes, C. A. 2007. *Arqueologia Tupi no nordeste de São Paulo: um estudo da variabilidade artefactual*. Dissertação (Mestrado em Arqueologia). Universidade de São Paulo, Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo.
- Morales, W. F. 2005. *12.000 anos de ocupação: Um estudo de Arqueologia Regional na Bacia do Córrego Água Fria, médio curso do Rio Tocantins*. Dissertação Doutoral. São Paulo, USP.
- Morgan, J. P. 1970. Deltaic sedimentation: modern and ancient. En: J. P. Morgan (ed.), *Society of Economic Paleontologist and Mineralogist Special Publication* 15.
- Moss, E. 1987. Polish G and the question of hafting. Le Main et l'Outil: Manches et Enmanchements Préhistoriques. *Travaux de la Maison de l'Orient* 15: 97-101.
- Mucciolo, L. 2004. Explotación y procesamiento de cérvidos en el sitio La Bellaca 2. Provincia de Bs. As. Trabajo presentado en *XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Río Cuarto.
2008. *Zooarqueología de Ciervo de los Pantanos del Sitio Arqueológico Arroyo Fredes, San Fernando, Provincia de Buenos Aires*. Tesis de Licenciatura inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Musali, J. 2005. *Ictioarqueología del Delta del río Paraná Inferior. El sitio Laguna La Bellaca 2 Como Caso de Estudio*. Tesis de Licenciatura inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
2010. *El rol de la pesca entre los grupos humanos de la baja cuenca del Plata Ictioarqueología de conjuntos prehispánicos del Holoceno tardío en el humedal del río Paraná inferior*
- Musali, J. y N. Buc. 2011. El uso de armas vinculadas a la pesca entre los aborígenes que habitaron el humedal del Río Paraná inferior. Una aproximación experimental. En *Armas prehispánicas: múltiples enfoques para su estudio en Sudamérica*, J. Martínez y D. Bozutto (eds.). Fundación Azara, Buenos Aires.
- Muscio, H. 2009. A synthetic Darwinian paradigm in evolutionary archaeology is possible and convenient. En *Theoretical and Methodological issues in Evolutionary Archaeology. Toward a Unified Darwinian Paradigm*, H. J. Muscio y G. López (Eds.) 73-82. BAR International Series 1915. Oxford.
- Nágera, J. J. 1940. *Historia Física de la Provincia de Buenos Aires. Tomo I Tandilia*. Biblioteca Humanidades 24. Universidad Nacional de La Plata.
- Naiman, R. J., H. Décamps y F. Fournier. 1991. *El papel de los ecotonos tierra/aguas continentales en la gestión y recuperación de paisajes*. MAB, Digest 4, UNESCO, ORCYT. Uruguay.

- Nami, H. 1984. Experimental approach to the manufacture of chipped and ground stone artifacts from the Tunel site (Tierra del Fuego, Argentina). *Lithic Technology*, 13: 102-107.
1988. Arqueología experimental, tecnología, artefactos bifaciales y modelos: Estado actual del conocimiento en Patagonia y Tierra del Fuego. *Anales del Instituto de la Patagonia (Serie Ciencias Sociales)*, 18: 157-176.
2000. Investigaciones actualísticas y piedra tallada. I) Criterios experimentales para identificar lascas de talla bipolar: su aplicación en la interpretación de artefactos arqueológicos de los extremos norte y sur de la Patagonia. *III Congreso Argentino de Americanistas*, 3: 229-270. Sociedad Argentina de Americanistas, Liga Naval Argentina. Buenos Aires.
2002. Más dilemas para el mundo bipolar: los yunques... ¿también podrían ser percutores? *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, Notas Breves*, XXVII: 413-416. Buenos Aires.
2015. Experimental observations on some non-optimal materials from Southern South America. *Lithic Technology* 40 (2): 128-146.
2016. Silcrete as a valuable resource for stone tool manufacture and its use by Paleo-American hunter-gatherers in southeastern South America. *Journal of Archaeological Science: Reports*. En Prensa.
- Nami, H. G., G. R. Cattáneo y M. Pupio. 2000. Investigaciones experimentales sobre el tratamiento térmico en algunas materias primas de Pampa y Patagonia. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Sociales*, 28: 315-329.
- Nami, H. G. y M. T. Civalero. 2016. Experimentos para explorar la manufactura de instrumentos unifaciales peculiares del noroeste de la provincia de Santa Cruz. *Actas del XIX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp. 769-772.
- Nahon, D. B. 1991. *Introduction to the petrology of soils and chemical weathering*. John Wiley & Sons Inc, Nueva York.
- Neiff, J. J. 1990. Ideas para la interpretación ecológica del Paraná. *Interciencia* 15(6): 424-441.
1996. Large rivers of South América: toward the new approach. *Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie* 26: 167-180.
1999. El régimen de pulsos en ríos y grandes humedales de Sudamérica. En *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*, A. Malvárez (ed.), p. 97-146. Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires.
- Neiff, J. J., M. H. Iriondo y R. Carignan. 1994. Large tropical south american wetlands: an overview. En *The Ecology and Management of Aquatic-terrestrial Ecotones*, G. L. Link y R. J. Naiman (eds.), pp. 156-165. MAB-UNESCO-IHP-Center for Streamside Studies. Seattle.
- Neiff, J. J. e I. Malvárez. 2004. Grandes humedales fluviales. En *Documentos del Curso Taller Bases Ecológicas para la Clasificación e Inventario de Humedales en Argentina*. I. Malvárez y R. F. Bó (comp.),
- Nelson, M. 1991. The study of technological organization. *Journal of Archeological Method and Theory* 3: 57-100.
1996. Technological strategies responsive to subsistence stress. En *Evolving complexity and environmental risk in the prehistoric Southwest*. J. A. Tainter, B. Bagley Tainter (Eds.), pp. 107-144. Addison-Wesley Publishing Company.
- Newman, J. R. 1994. The effects of the distance on lithic material reduction technology. *Journal of Field Archaeology* 21 (4): 491-501.

- Noelli, F. S.1993. Sem Tekohá Não Há Tekó. *Em Busca de um Modelo Etnoarqueológico da Aldeia e da Subsistência Guarani e Sua Aplicação a uma Área de Domínio no Delta do Rio Jacuí, RS*. Dissertação (Mestrado em História). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
1994. Por uma revisão das hipóteses sobre os centros de origem e rotas de expansão pré-históricas dos Tupi. *Estudos Ibero-Americanos*, PUCRS, Vol. 20, N° 1, pp. 107-135., Porto Alegre.
1996. As hipóteses sobre o centro de origem e rotas de expansão dos Tupi. *Revista de Antropologia*39 (2): 7-53.
1998. The Tupi. Explaining origin and expansion in terms of archaeology and historical linguistics. *Antiquity* 72: 277.
2000. A ocupação humana na região sul do Brasil, Arqueologia, debates e perspectivas. 1872 –2000. *Revista USP*44(2).
2004. La distribución geográfica de las evidencias arqueológicas Guaraní. *Revista de Indias*, Vol. LXIV (230): 17-34.
- O'Connell, J.F. 1995. Ethnoarchaeology needs a general theory of behavior. *Journal of Archaeological Research*, 3: 205-255.
- O'Brien, M.1996. *Evolutionary Archaeology: Theory and application*. Salt Lake City, University of Utah Press.
- Odell, G. 1979. A new improved system for the retrieval of functional information from microscopic observations on chipped stone tools. En*Lithic Use-Wear Analysis*, B. Hayden (ed.). pp. 329-334. Nueva York, Academic Press.
1981. The mechanism of use-wear of stone tools: some testable hypothesis. *Journal of Field Archaeology* 8: 197-209.
- 1996.(Ed.). *Stone Tools: Theoretical Insights into Human Prehistory*. New York: Plenum Press.
- Odell, G. y F. Cowan. 1986. Experiments with spears and arrows on animal targets. *Journal of Field Archaeology* 13 (2): 195-212.
- Odell, G. y F. Odell-Vereecken. 1980. Verifying the reliability of lithic use-wear assessments by blind test: the low power approach. *Journal of Field Archaeology*7: 87-120.
- Oliva, F. y J. Moirano. 1997. Primer informe sobre aprovisionamiento primario de riolita en Sierra de la Ventana (Provincia de Buenos Aires), Argentina. *Arqueología de la Región Pampeana en la década de los '90*, M. Berón y G. Politis (Eds.), pp. 137- 146. Museo de Historia Natural de San Rafael e INCUAPA.
- Oliveira, K. de. 2008. *Estudando a cerâmica pintada da tradição Tupiguarani: a coleção Itapiranga, Santa Catarina*. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em História, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Oldani, N. O.1990. Variaciones en la abundancia de peces del valle del río Paraná (Argentina). *Revista Hydrobiológica Tropical*23 (1): 67-76.
- Ormazábal, P. 1999. Lumb, un sitio de aprovisionamiento de materia prima lítica para elementos de molienda. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp. 156-164. La Plata
- Outes, F.1917. Primer hallazgo arqueológico en la Isla Martín García. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, LXXXII: 265-277. Buenos Aires.
1918. La cultura guaraní en la Cuenca del Paraná inferior. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, LXXXV: 153-181. Buenos Aires.

- Owen, L. y G. Unrath (Editores) 1986. *Technical Aspects of Microwear Studies on Stone Tools. Early Man News* 9/10/11. Tübingen, ArcheologicaVenatoria.
- Pal, N. 2012. *Tendencias Temporales en las Estrategias de Explotación y Uso de los Materiales Líticos Recuperados en la Cuenca superior del Arroyo Tapalqué (Partido de Benito Juárez, Olavarría): una Perspectiva desde el Análisis Funcional*. Tesis doctoral inédita, FCNyM-UNLP.
2013. Diseños y uso de artefactos líticos manufacturados por talla en la cuenca superior del arroyo Tapalque. *Comechingonia*, 17 (1): 171-187.
- Pal, N. y P. Messineo. 2014. Aportes a la interpretación de las actividades llevadas a cabo en sitios superficiales a partir del análisis funcional. *Revista del Museo de Antropología* 7 (1): 79-92,
- Palavecino, E. 1939. Las culturas aborígenes del Chaco. En *Historia de la Nación Argentina*, R. Levene (ed.), Tomo I: 387-417. Imprenta de la Universidad, Buenos Aires.
- Parker, G. y S. Marcolini. 1992. Geomorfología del Delta del Paraná y su extensión hacia el Río de la Plata. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 47 (2): 243-249.
- Parisi, F. 2015. *Análisis del Papel Desempeñado por los Moluscos de Agua Dulce en la Dieta de las Poblaciones del Holoceno Reciente del Humedal del Paraná Inferior*. Tesis de Licenciatura inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Patterson, L. 1984. Comments on Studies of thermal alteration of Central Pennsylvania Jasper. *American Antiquity*, 49 (1): 168-173.
- Passeggi, E. 2000. *Caracterización sedimentológica del material parental de los suelos asociados a los depósitos de cauce del tramo medio del Río Paraná*. Tesis doctoral. Universidad Católica de Santa Fe.
- Pau, D. 2002 Variabilidad e integridad del registro bioarqueológico del humedal del Paraná inferior. Trabajo presentado en el *III Congreso de Arqueología de la Región Pampeana*. Olavarría.
- Pereyra, F. X., V. Baumann, V. Altinier, J. Ferrer y P. Tchilinguirián. 2004. Génesis de suelos y evolución del paisaje en el delta del río Paraná. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 59 (2): 229-242.
- Pérez, M. 2016. *Tecnología de producción y uso de la alfarería durante el Holoceno tardío en el humedal del Paraná inferior*. Tesis Doctoral inédita, Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. 232 pp.
- Pérez, M. y L. Cañardo. 2004. Producción y uso de cerámica en el norte de la provincia de Buenos Aires. En: G. Martínez, M. A. Gutierrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid (eds.), *Aproximaciones Contemporáneas a la Arqueología Pampeana. Perspectivas Teóricas, Metodológicas, Analíticas y Casos de Estudio*, pp. 335-347. Olavarría, Facultad de Ciencias Sociales (UNCPBA).
- Pérez Jimeno, L. y N. Buc. 2009. Tecnología ósea en la Cuenca del Paraná. Integrando los conjuntos arqueológicos del tramo medio e inferior. Trabajo enviado a *Actas del V Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina*, Bahía Blanca.
- Perkins, W. T. y N. J. G. Pearce. 1995. Mineral microanalysis by laser probe inductively coupled plasma mass spectrometry. En *Microprobe Techniques in the Earth Sciences*, J. P. Potts, J. F. W. Bowles, S. J. B. Reed y M.R. Cave (Eds.), 291-325. Chapman & Hall, London.
- Pestana, M. B. 2007. *A Tradição Tupiguarani na Porção Central da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil*. Dissertação de Mestrado. UNISINOS, São Leopoldo.
- Pétillon, J. M y C. Letorneaux. 2008. Traces d'impacts de projectiles sur le gibier: résultats comparés des tirs expérimentaux à l'arc et au propulseur effectués au Cedarc (Treignes, Belgique) en 2003 et 2004. *Annales de Paléontologie*, 94: 209-225

- Petrocelli, J. L. 1975. Nota preliminar sobre hallazgos arqueológicos en el Valle del Río Luján (Población Río Luján, Campana, Provincia de Buenos Aires). *Actas I Congreso Arqueología Argentina*, p. 251-270, Rosario.
- Plisson, H. 1985. *Etude Fonctionnelle d'Outillages Lithiques Préhistoriques par l'Analyse des MicroUsures: Recherche Méthodologique et Archéologique*. Tesis doctoral. Paris, Universidad de Paris.
- Plisson, H. y M. Mauger. 1988. Chemical and mechanical alteration of microwear polishes: an experimental approach. *Helinium XXVIII* (1): 3-16.
- Poiré, D.; A. del Valle y G. Regalía. 1984. Trazas fósiles en cuarcitas de la Formación Sierras Bayas (Precámbrico) y su comparación con las de la Formación Balcarce (Cambro-Ordovícico), Sierras Septentrionales de la Provincia de Buenos Aires. *Actas del Noveno Congreso Geológico Argentino*, TIV: 249-266. San Carlos de Bariloche.
- Politis, G. y M. A. Gutierrez. 1998. Gliptodontes y cazadores recolectores de la Región Pampeana (Argentina). *Latin American Antiquity* 9 (2):111-134.
- Politis, G. y D. Olmo. 1986. Preliminary analysis of the lithic collection of the La Moderna site, Argentina. *Current Research in Pleistocene Studies* 3:36-38.
- Popolizio, E. 2003. *El Paraná, un Río y su Historia Geomorfológica*. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Filosofía, Historia y Letras, Universidad del Salvador. Buenos Aires.
- Powell, A., Shennan, S. y Thomas, M. G. 2009. Late Pleistocene demography and the appearance of modern human behavior. *Science* 324: 1298–1301.
- Preciozzi, F.; J. Spoturno; W. Heinzen y P. Rossi. 1985. *Memoria explicativa de la Carta Geológica del Uruguay a escala 1:500.000*. Montevideo, Dinamige.
- Prous, A. 2004. Pintar para os mortos? Um olhar sobre as mulheres Tupiguarani. En *Anais do 3º Workshop Arqueológico do Xingó*, pp. 35-54. MAX / UFS / PETROBRÁS / CHESF, Sergipe.
2005. A pintura em cerâmica Tupiguarani. *Revista Ciência Hoje*, Vol. 36, N° 213, pp. 22-28.
2006. Preto no Branco: as pinturas sobre cerâmica tupiguarani da Zona da Mata mineira. En: A. P. de L. Oliveira (ed.), *Arqueologia e Patrimônio da Zona da Mata Mineira: Juiz de Fora*, pp. 157-168. Editar, Juiz de Fora.
2007. *Artes pré-históricas do Brasil. C/ Arte*, 127p. Belo Horizonte.
2011. Estudios sobre los portadores de la cerámica tupiguaraní en Brasil: proto-Tupí, proto-Guaraní y otros... En *Arqueología Tupiguaraní*, D. Loponte y A. Acosta (Eds.) pp. 23-109. Buenos Aires, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.
- Prous, A. y M. Alonso. 2010. As indústrias líticas dos ceramistas tupiguarani. En *Os Ceramistas Tupiguarani*, A. Prous y T. Andrade Lima (Eds.), v. III: 27-76. Belo Horizonte, IPHAN.
- Quinn, C. P. 2015. Signals in stone: exploring the role of social information exchange, conspicuous consumption and costly signaling theory in lithic analysis. *Lithic Technological Systems and Evolutionary Theory*, N. Goodale y W. Andrefsky Jr (Eds.). Cambridge University Press, New York.
- Ramos, M. y J. Merenzon. 1997. MS. *Procedimiento y resultados del micro-análisis efectuado sobre artefactos experimentales empleados en corte de Otaria Flavescens*. Buenos Aires.
2015. Método experimental en la interpretación del registro arqueológico de artefactos líticos utilizados en lobos marinos. *Cuadernos de Antropología*, 14: 195-210.
- Ramos, V. 1999. Los depósitos sinorogénicos terciarios de la región andina. En *Geología Argentina*, R. Caminos (Ed.), Anales 29, (22): 651-691.

- Rapela, C., R. Pankhurst, C. Casquet, E. Baldo, J. Saavedra, C. Galindo y M. Fanning. 1998. The Pampean Orogeny of the southern proto- Andes: Cambrian continental collision in the Sierras de Córdoba. En *The Proto-Andean Margin of Gondwana. Geological Society of London, Special Publications*, Pankhurst, R.J. y Rapela, C.W. (eds.), 142: 181–217.
- Regalía, G. y H. Herrera. 1981. *Phycodes* AFF. *PEDUM* (traza fósil) en estratos cuarcíticos de San Manuel, Sierras Septentrionales de la Provincia de Buenos Aires. *Asociación Geológica Argentina, Revista*, XXXVI (3): 257-261.
- Reis, J. A. 2003. “*Não Pensa Muito que Dói*”- *Um Palimpsesto Sobre Teoria na Arqueologia Brasileira*. Tese apresentada para optar ao grau de Doutor. Departamento de História do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas, Brasil.
- Ribichich, A. M. 2002. El modelo clásico de la fitogeografía de Argentina: un análisis crítico. *Interciencia*, 27 (12): 669-675.
- Richerson, P y R. Boyd. 1992. Cultural inheritance and evolutionary ecology. En *Evolutionary Ecology and Human Behavior*, E. A. Smith y B. Winterhalder (Eds.), pp. 61-92. Aldine de Gruyter, Nueva York.
2005. *Not by Genes Alone. How Culture Transformed Human Evolution*. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- Richerson, P. J., R. Boyd y R. Bettinger. 2001. Was agriculture impossible during the Pleistocene but mandatory during the Holocene? A Climate change hypothesis. *American Antiquity*, 66: 387-411.
- Ringuelet, R. 1955. Panorama zoogeográfico de la provincia de Buenos Aires. Notas del Museo de La Plata, *Zoología* 18 (156): 1-45.
1961. Rasgos fundamentales de la zoogeografía de la Argentina. *Physis* 22 (63): 151-170.
1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas Ictiológicas de América del Sur. *ECOSUR* 2 (3): 1- 22.
- Ringuelet, R. y R. Arámburu. 1957. *Enumeración Sistemática de los Vertebrados de la Provincia de Buenos Aires*. Publicación del Ministerio de Asuntos Agrarios 119:1-94.
- Risser, P. G. 1990. The ecological importance of land-water ecotones. En *The ecology and management of aquatic terrestrial ecotones*. R. J. Naiman y H. Décamps (eds.), Vol. 4, pp.7-21. Parthenon Publication Group. UNESCO, París.
- Rizzo, A. y S. Shimko. 2003. La tradición tupí-guaraní misionera. *Actas XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 115-128. Córdoba.
- Robb, J. E. 1998. The Archaeology of Symbols. *Annual Review of Anthropology*, 27: 329 –346.
- Rodrigues, A. D. 1964. A classificação lingüística do tronco Tupi. *Revista de Antropologia*, Vol. 12 (1-2). São Paulo.
1986. *Línguas Brasileiras. Para o conhecimento das línguas indígenas*. Loyola, São Paulo.
2000. Hipóteses sobre as migrações dos três subconjuntos meridionais da família Tupi-Guarani. *Anais do II Congresso Nacional da Associação Brasileira de Lingüística*, Florianópolis.
- Rodríguez, J. A. 2004. En busca de la tierra sin mal. El poblamiento de la cuenca del Plata por los guaraníes prehistóricos. *Ciencia Hoy*, 14 (80): 28-33. Buenos Aires.
2005. Human occupation of the eastern La Plata Basin and the adjacent littoral region during the mid-Holocene. *Quaternary International*, Volume 132, Issue 1, *Mid-Holocene paleoenvironments and human occupation in southern South America*, pp. 23-36.

- Rogge, J. H. 1996. Adaptação na floresta subtropical: a Tradição Tupiguarani no médio rio Jacuí no rio Pardo. *Arqueologia do Rio Grande do Sul, Documentos 6*, São Leopoldo, 164p.
2004. *Fenômenos de Fronteira: um Estudo das Situações de Contato entre os Portadores das Tradições Cerâmicas Pré-históricas no Rio Grande do Sul*. Tese (Doutorado em História). Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo.
- Rolland, N. y H. Dibble. 1990. A new synthesis of Middle Paleolithic assemblage variability. *American Antiquity*, 55: 480-499.
- Rots, V. 2002. Bright spots and the question of hafting. *Anthropologica et Praehistorica*, 113: 61-71.
2003. Towards and understanding of hafting: the macro- and microscopic evidence. *Antiquity*, 77: 805-815.
2004. Prehensile wear on flint tools. *Lithic Technology*, 29: 7-32.
- Rowley-Conwy, P. 2001. Time, changing and the archaeology of hunter-gatherers: How original is the "Original Affluent Society"? En *Hunter-Gatherers: An Interdisciplinary Perspective*, C. Panther-Brick, R. H. Layton y P. Rowley-Conwy (eds.), pp. 39-72. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rusconi, C. 1928. Investigaciones arqueológicas en el Sur de Villa Lugano (Capital Federal). *GAEA III* (1): 75-117. Buenos Aires.
- Saravia, J., R. Benavidez, O. Canziana, V. Ferreiro y M. Hernández. 1987. *Lineamientos generales y regionales para un plan maestro de ordenamiento hídrico del territorio bonaerense*. Convenio MOSP Nación –Provincia de Buenos Aires. La Plata.
- Sartori, J. y M. B. Colasurdo. 2011. El análisis arqueofaunístico del sitio Playa Mansa: Nuevas perspectivas. En *Avances y Perspectivas en la Arqueología del Nordeste*, M. R. Feuillet Terzaghi, M. B. Colasurdo, J. Sartori y S. Escudero (eds.), pp. 25-41. ST Servicios Gráficos, Rosario.
- Schalamuk, I. B. 1970. Contribución al conocimiento de los fosfatos de las pegmatitas de Cerro Blanco, Tanti, Provincia de Córdoba, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 25 (1): 121–137.
- Schiffer, B. 1987. *Formation Processes of the Archaeological Record*. University of New Mexico Press, Albuquerque. This book went out of print in 1995 but is now available as a handsome and inexpensive paperback, published in 1996, by the University of Utah Press, Salt Lake City.
- Schiller, W. 1930. Investigaciones geológicas en las montañas del sudoeste de la Provincia de Buenos Aires. *Anales del Museo de La Plata*, 4: 9.101.
- Scheel-Ybert, R., K. Macario, A. Buarque, R. M. Anjos y M. Beauclair. 2008. A new age to an old site: the earliest Tupiguarani settlement in Rio de Janeiro State? *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 80 (4): 763-770.
- Schmitz, P. I. 1991a. Migrantes da Amazônia: a Tradição Tupiguarani. En *Arqueologia Pré-Histórica do Rio Grande do Sul*, Kern, A. A. (comp.), pp. 295-330. Mercado Aberto, Porto Alegre.
- 1991b. (Ed.) *Pré-História do Rio Grande do Sul*. *Arqueologia do Rio Grande do Sul, Brasil, Documentos 05*. São Leopoldo.
- Schmitz, P. I. y Brochado, J. P. 1972. Datos para una secuencia cultural del estado de Rio Grande do Sul (Brasil). *Publ. N° 2*, Gabinete de Arqueologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Schmitz, P. I., J. H. Rogge y F. V. Arnt. 2000. *Arqueologia do Rio Grande do Sul, Brasil*. Documentos 08. Instituto Anchieta de Pesquisas –UNISINOS. São Leopoldo, RS.
- Scruton, P. C. 1960. Delta building and delta sequence. En *Recent Sediments, Northwest Gulf of México*, F.

P. Shepard, F. B. Phleger y T. H. Van Andel (eds.), pp: 82-102. American Association of Petroleum Geologists. Tulsa, Oklahoma.

Sellés-Martínez, J. 2001. Geología de la Ventania (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Journal of Iberian Geology*, 27: 43-69.

Sempé, M. C. y M. A. Caggiano. 1995. Las culturas agroalfareras del Alto Uruguay (Misiones, Argentina). *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*5: 27-38. Sao Paulo, Brasil.

Serrano, A.1939. Los tributarios del río Uruguay. En *Historia de la Nación Argentina*. R. Levene (ed), (VII), pp. 443-473. El Ateneo, Buenos Aires.

Silvestre, R.2004. Análisis de rastros de uso en lascas de filo natural del sitio arqueológico Anahí. En *Aproximaciones contemporáneas a la arqueología Pampeana. Perspectivas teóricas, metodológicas, analíticas y casos de estudio*, G. Martínez, M. A. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid (Eds.), pp.183-201. Olavarría, Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA.

2010. *Análisis Funcional de Artefactos Líticos del Humedal del Paraná Inferior: El Sitio Túmulo de Campana Como Caso de Estudio*. Tesis de Licenciatura inédita, UBA, Buenos Aires, 148 p

2013. Estrategias tecnológicas de grupos guaraníes prehistóricos: el sitio AºFredes como caso de estudio. Humedal del Paraná inferior, Argentina. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano – Series Especiales* 1 (2): 279-301.

2014. A tecnologia lítica dos grupos horticultores no alto rio Paraná. O caso do sitio Corpus, Argentina. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia. Dossiê Especial Guarani*, 24: 25-40.

Silvestre, R., N. Buc. 2015. Experimentação e Traceologia: explorando a funcionalidade dos “calibradores” dos sítios arqueológicos de tradição tupi-guarani, Argentina. *Revista Teoria e Sociedade*, 23(1): 125-151

Silvestre, R.; N. Buc; A. Acosta y D. Loponte. 2010. Sistemas de armas e estratégias de captura de presas das populações caçadoras-coletoras do Pantanal do rio Paraná inferior (Região Pampiana - Argentina). *Anais do XV Congresso da SAB Sociedade de Arqueologia Brasileira*. Comunicações parte III: 2-18. Belém - Pará, Brasil.

2013. Estrategias de captura de presas y sistemas de armas de los cazadores-recolectores que habitaron el humedal del Paraná inferior: una aproximación experimental y arqueológica. *Comechingonia* 17(1): 27-57.

Silvestre, R.; A. Acosta y D. Loponte. 2015. Raw material procurement strategies and Exchange in the La Plata Basin, Argentina. Poster presentado en: *10th International Symposium on Knappable Materials ON THE ROCKS* – Barcelona 7-11 September 2015.

Silvestre, R. y M. Parimbelli. 2014. El uso de sistemas de información geográfica en el análisis de fuentes potenciales de materias primas líticas en la cuenca del Plata. Trabajo presentado en el *II CAP*, San José de Mayo, Uruguay, 7 al 11 de Abril de 2014.

Salemme, M. 1987. *Paleoetnozoología del sector bonaerense de la Región Pampeana*. Tesis Doctoral. La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

Santa Cruz, A. de. 1908. *Islario General*. Innsbruck, Verlag der Wagner UniversitätsBuchhandlung. p. 1-8.

Schmidel, U. 1948. *Crónicas del Viaje a las Regiones del Plata, Paraguay y Brasil*. Buenos Aires, Ediciones Peuser.

Semenov, S. A. [1964] 1981. *Tecnología prehistórica*. Madrid, Akal Universidad.

- Shea, J. J. 1988. Spear points from the Middle Paleolithic of the Levant. *Journal of Field Archaeology*, 15: 441-450.
1990. A Further note on Mousterian spear points. *Journal of Field Archaeology*, 17: 111-115.
1992. Lithic microwear analysis in archeology. *Evolutionary Anthropology* 1 (4): 143-150.
1993. Lithic use wear evidence for hunting in the Levantine Middle Paleolithic. En *Traces et Fonction: Les Gestes Retrouvés*, P. Anderson, S. Beyries, M. Otte y H. Plisson (Eds.), I: 21-30. Eraul, Lieja.
- Shea, J. y J. D. Klenck. 1993. An experimental investigation on the effects of trampling on the results of lithic Microwear Analysis. *Journal of Archeological Science*, 20:175-194.
- Shott, M. 1986. Technological organization and settlement mobility: An ethnographic examination. *Journal of Anthropological Research*, 42(1): 15-51.
1996. An exegesis of the curation concept. *Journal of Anthropological Research*, 52 (3): 259-280.
- 1989a. Bipolar industries: ethnographic evidence and archaeological implications. *North American Archaeologist*, 10 (1): 1-24.
- 1989b. Diversity, organization and behavior in the material record: ethnographic and archaeological examples. *Current Anthropology*, 30: 283-315.
- Shott, M. y P. Sillitoe. 2005. Use life and curation in New Guinea experimental used flakes. *Journal of Archaeological Science*, 32: 653-663.
- Shott, M. y G. Tostevin. 2015. Diversity under the bipolar umbrella. *Lithic Technology*, 40 (4): 377-384.
- Siragusa, E. 1964. Unidades Fisiogeográficas de la Provincia de Buenos Aires. *GAEA XII*: 93-122.
- Soares, L. A. 1997. *Guaraní: Organização Social e Arqueologia*. Coleção Arqueologia 4. 256 págs. EDIPUCRS, Porto Alegre.
- Soldano, F. A. 1947. *Régimen y Aprovechamiento de la Red Fluvial Argentina*. Parte 1: El río Paraná y sus tributarios. Editorial Cimera.
- Strahler, A. H. y A. N. Strahler. 1992. *Modern Physical Geography*. John Willey and Sons, Nueva York.
- Summerfield, M. A. 1982. Distribution, nature and probable génesis of silcrete in arid and semiarid southern Africa. *Aridic Soils and Geomorphic Process*, edited by D. H. Yaalon, *Catena Supplement I*: 37-65. Braunschweig.
- 1983a. *Chemical sediments and geomorphology*, edited by Silcrete. A. S. Goudie y K. Pye: 59-92. Nueva York, Academic Press.
- 1983b. Silcrete as a palaeoclimatic indicator: Evidence from southern Africa. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 41: 65-79.
- Susnik, B. 1969. *Apuntes de Etnografía Paraguaya*. Manuales del Museo Andrés Barbero. Asunción, Paraguay.
1975. *Dispersión Tupí-Guaraní prehistórica*. Museo Etnográfico "Andrés Barbero", Asunción, Paraguay.
- Sussman, C. 1988. Aspects of microwear as applied to quartz. En *Industries Lithiques: Traceologie et Technologie*, S. Beyries (ed.), II pp. 3-27. Oxford, British Archeological Reports, International Series 411.
- Smith, E.A. 2000. Three styles in the evolutionary study of human behavior. En *Adaptation and Human Behavior*, L. Cronk, N. Chagnon and W. Irons (Eds.), pp.27-46. NY: Aldine.

- Smith, K.; Warmlander, S.; Vellanoweth, R.; Smith, Ch.; Kendig, W. 2015. Residue analysis links sandstone abraders to shell fishhook production on San Nicolas Island, California. *Journal of Archaeological Science*, 54: 287-293.
- Smith, M. J.; M. B. Brickley y S. L. Leach. 2007. Experimental evidence for lithic projectile injuries: improving identification of an under-recognised phenomenon. *Journal of Archaeological Science*, 34: 540-553.
- Staden, H. 1930 [1557]. *Viagem ao Brasil*. Oficina industrial gráfica, Rio de Janeiro. 189 p.
- Stadler, N., N. V. Franco y L. A. Borrero. 2003. El tratamiento térmico y la ocupación de las cabeceras del Río Santa Cruz. En: *Análisis, Interpretación y Gestión en la Arqueología de Sudamérica*, R. Curtoni y M. Endere (Eds.). INCUAPA - UNICEN.
- Steward, J. A. 1948. *The Tropical Forest Tribes*. Handbook of South American Indians III. Smithsonian Institution, Washington.
- Stiner, M. C.; S. Kuhn y E. Gülek. 2013. Early Upper Paleolithic shell beads at Üça-gızlı Cave I (Turkey): Technology and the socioeconomic context of ornament life-histories. *Journal of Human Evolution* 64: 380-398.
- Suero, T. 1972. Compilación geológica de las Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires. En J. Ulibarrena (Ed.) *Ministerio de Obras Publicas, Laboratorio de Ensayo de Materiales*, 2 (216): 138-147.
- Sullivan, A. y K. Rozen. 1985. Debitage analysis and archaeological interpretation. *American Antiquity* 50: 755-779.
- Szakmany, G., T. Biro, K., Kristaly, F., Bendo, Z., Kasztovszky, Z., Zajzon, N. 2013. Long distance import of polished stone artefacts: HP metamorphites in Hungary. *Archeometriai Muhely*, 10 (1): 83-92.
- Sureda, R.J. 1978. Las vetas de plomo, plata y zinc del Distrito Minero "El Guaico" en la Provincia de Córdoba, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 33(4): 299-324.
- Tablado, A., N. Oldani, L. Ulibarrie y C. Pignalberi de Asan. 1988. Cambios estacionales de la densidad de peces en una laguna del valle aluvial del río Paraná (Argentina). *Revista Hydrobiológica Tropical*, 21 (4): 335-348.
- Thalmann, O. B. Shapiro, P. Cui, V. J. Schuenemann, S. K. Sawyer, D. L. Greenfield, M. B. Germonpré, M. V. Sablin, F. López-Giráldez, X. Domingo-Roura, H. Napierala, H-P Uerpmann, D. M. Loponte, A. A. Acosta, L. Giemsch, R. W. Schmitz, B. Worthington, J. E. Buikstra, A. S. Druzhkova, A. S. Graphodatsky, N. D. Ovodov, N. Wahlberg, A. H. Freedman, R. M. Schweizer, K. P. P. Koepfli, J. A. Leonard, M. Meyer, J. Krause, S. Pääbo, R. E. Green y R. K. Wayne. 2013. Complete mitochondrial genomes of ancient canids suggest a European origin of domestic dogs. *Science*, 342(6160): 871-874.
- Teruggi, M. E. y J. O. Kilmurray. 1980. Sierras Septentrionales de la Provincia de Buenos Aires. En: J. Turner (Ed.) *Geología Regional Argentina*, 2: 919-956. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.
- Tiner, R. W. 1993. Wetlands are Ecotones: reality or myth. En *Wetlands and Ecotones: studies on land-water interactions*, B. Gopal, A. Hillbricht y R. G. Wetzel (eds.), pp. 1-15. National Institute of Ecology. Nueva Delhi.
- Tófaló, O. R., N. Aubet y E. Peccoits. 2006. Micromorfología de calcretes de aguas subterráneas y carbonatos palustres, Canelones, Uruguay. *Resúmenes del Congreso Latinoamericano de Sedimentología*, Bariloche.
- Tófaló, O. R. y P. J. Pazos. 2002. Caracterización de calcretes de la Formación Puerto Yerúa (Cretácico), en base a su micromorfología (Entre Ríos, Argentina). *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología* 9 (2): 127-134.

Tófaló, O.R.; M.J. Orgeira; H. Morrás, C.Vásquez; L. Sánchez; E. Peccoits; N. Aubet; G. Sánchez; W. Zech y L. Moretti. 2009. Geological, pedological and paleomagnetic study of the late Cenozoic sedimentary sequence in southwest Uruguay, South America. *Quaternary International* 210:6-17.

Tonni, E. P. 2004. *Faunas y Clima en el Cuaternario de la Mesopotamia Argentina*. http://dgsrv15.unt.edu.ar/fcsnat/insugeo/miscelanea_12/pdf/04.pdf (junio 2009).

Tonni, P., E. Cione y A. L. Figini. 1999. Predominance of arid climates indicated by mammals in the pampas of Argentina during the Late Pleistocene and Holocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 147: 257-281.

Torra, R. 1997. Genesis and age of the Ituzaingó Formation sands, Northeastern Argentina: A preliminary note. *18th Regional European Meeting of Sedimentology*. GAEA HeidelbergensisAbstracts p. 340. Heidelberg.

1998. Estructuras sedimentarias marinas diagnósticas en las arenas de la Formación Ituzaingó (Mioceno medio) entre Itatí y Empedrado, Provincia de Corrientes, Mesopotamia de Argentina. *Revista del Instituto de Geología y Minería* 12 (1): 75-86.

Torrence, R. 1983. Time budgeting and hunter-gatherer technology. En: *Hunter-Gatherer Economy in Prehistory*, G. Bailey (Ed.), pp. 11-22. Cambridge University Press, Cambridge.

1989. Retooling: towards a behavioral theory of stone tools. En *Time, energy and stone tools*, Torrence (Ed.), pp. 57-66. Cambridge, Cambridge University Press.

2001. Hunter-gatherer technology: macro and microscale approaches. En *Hunter-gatherers: an interdisciplinary perspective*, C. PanterBrick, R. Payton y P. Rowley-Conway (eds.), pp. 73-98. Cambridge, Cambridge University Press.

Torres, L. M. 1911. *Los Primitivos Habitantes del Delta del Paraná*. Universidad Nacional de La Plata-Biblioteca Centenaria, La Plata.

Toth, N. y M. Woods. 1989. Molluscan shell knives and experimental cut-marks on bones. *Journal of Field Archaeology*, 16 (2): 250–255.

Traversa, C. 1983. Noticia preliminar sobre el yacimiento "Laguna La Bellaca", Bajíos Ribereños, provincia de Buenos Aires. *ADEHA*, III: 3-13. Buenos Aires.

Trebino, L. G. 1988. Geomorfología y evolución de la costa en los alrededores del pueblo de San Blas, provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 42 (1-2):9-22.

Tringham, R., G. Cooper, G. Odell, B. Voytek y A. Whitman. 1974. Experimentation in the formation of edge damage: a new approach to lithic analysis. *Journal of Field Archaeology* 1:171-196.

Ugan, A., J. Bright y A. Rogers. 2003. When is technology worth the trouble? *Journal of Archaeological Science*, 30 (10): 1315-1329.

Unger Hamilton, R. 1984. The formation of use-wear polish on flint: Beyond the deposit versus abrasion "controversy". *Journal of Archaeological Science*, 11:91-98.

Varela, R. 2014. *Manual de Geología*. Serie Miscelánea 21. Instituto Superior de Correlación Geológica, Tucumán. 157 pp.

Vaughan, P. C. 1981. *Lithic microwear experimentation and the functional analysis of the lower magdalenian stone tool assemblage*. Tesis Doctoral. Philadelphia, Department of Anthropology, University of Pennsylvania.

1985. *Use wear analysis of flaked stone tools*. Tucson, the University of Arizona Press.

- Veroslavsky, G.; H. De Santa Ana; C. Goso y S. González. 1997a. Calcretas y silcretas de la región Oeste del Uruguay (Queguay), Cuenca de Paraná (Cretácico Superior – Terciario Inferior). *Geociências*, 16: 205-224.
- Veroslavsky, G. y S. Martínez. 1996. Registros no depositacionales del Paleoceno – Eoceno del Uruguay: Nuevo enfoque para viejos problemas. *Revista Universidade Guarulhos, Série Geociências*, 1 (3): 32-41.
- Veroslavsky, G.; S. Martínez y H. De Santa Ana. 1997b. Calcretas de aguas subterráneas y pedogénicas: génesis de los depósitos carbonáticos de la Cuenca de Santa Lucía, sur del Uruguay (Cretácico Superior?-Paleógeno). *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología*, 4 (1): 25-35.
- Vigna, M.; I. González y C. Weitzel. 2014. Los cabezales líticos de la microrregión del río Salado bonaerense, Argentina. Diseños e historias de vida. *Intersecciones en Antropología*, 15: 55-69.
- Vignati, M. A. 1936. Arqueología de la isla Martín García. *Physis*, 12 (41). 70 págs.
1941. Cénso óseo de paquetes funerarios de origen guaraní. *Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie)II*: 1-11. La Plata.
- Wadley, L. y M. Lombard. 2007. Small things in perspective: the contribution of our blind tests to micro-residue studies on archaeological stone tools. *Journal of Archaeological Science* 34: 1001-1010.
- Wagner, G. 2014. O povoamento Guarani do Litoral Norte do Rio Grande do Sul e suas relações com os demais ocupantes da região. En: R. G. Milheira y G. P. Wagner (eds.), *Arqueologia Guarani no Litoral Sul do Brasil*, pp. 39-62. Editora Appris, Curitiba.
- Washburn, S. 1978. Animal behavior and social anthropology. En *Sociobiology and Human Nature*. M. Gregory, A. Silvers, y D. Dutch (Eds.), pp. 53-74. San Francisco.
- Weitzel, M. C. 2010. El estudio de los artefactos formatizados fracturados. Contribución a la comprensión del registro arqueológico y las actividades humanas. Tesis doctoral, FFyL – UBA.
- Whiten, A.; J. Goodall; W. C. McGrew; T. Nishida; V. Reynolds; Y. Sugiyama; C. E. G. Tutin; R. W. Wrangham; C. Boesch. 1999. Cultures in chimpanzees. *Nature* 399 (6737): 682-685.
- Winterhalder, B. y E. A. Smith. 1992. Evolutionary ecology and the social sciences. En *Evolutionary ecology and human behavior*, E.A. Smith y B. Winterhalder (Eds.), pp. 3–24. Aldine de Gruyter, New York.
2000. Analyzing adaptive strategies: human behavioral ecology at twenty-five. *Evolutionary Anthropology*, 9 (2): 51-72
- Wiessner, P. 1983. Style and social information in Kalahari San projectile points. *American Antiquity*, 48 (2): 253 –276.
- Witthoft, J. 1967. Glazed polish on flint tools. *American Antiquity* 32 (3): 383-388.
- Wobst, M. 1977. Stylistic Behavior and Information Exchange. *Anthropological Papers of the University of Michigan*, 61: 317-42.
- Wright, L. D. 1985. River Deltas. En: R. A. Davis (ed.), *Coastal sedimentary environments*, pp. 1-76. Springer, New York.
- Wright, K; P. Critchley y A. Garrard. 2008. Stone bead technologies and early craft specialization: Insights from two Neolithic sites in Eastern Jordan. *Levant*, 40 (2): 131-165.
- Yacobaccio, H. 1979. *Estudio comparado sobre la funcionalidad de artefactos y contextos líticos arqueológicos*. Primer informe de Beca de Iniciación del CONICET. DIPA, IMHICIHU, CONICET, Buenos Aires. MS.

1988. Multifunction and morphological homogeneity: a Patagonian case study. En: *Industries Lithiques: Tracéologie et Technologie*, S. Beyries (Eds.), vol. 1, pp. 53-68. BAR International Series 411 (II). Oxford.
- Yamada, S. 1993. The formation process of "use wear polishes". En: P. C. Anderson, S. Beyries, M. Otte y H. Plisson (eds.), *Traces et Fonction: les Gestes Retrouvés*, II pp. 433-445. Lieja, ERAUL 50.
- Zeballos, E. y P. Pico. 1878. Informe sobre el túmulo prehistórico del Túmulo de Campana. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, pp. 244-260. Buenos Aires.
- Zahavi, A. 1975. Mate selection: A selection for handicap. *Journal of Theoretical Biology*, 53 (1): 205 –214.
- Zucol, A. y D. Loponte. 2005a. Phytolith fertility study and methodological comparative analysis in human teeth tartar of archaeological sites of Buenos Aires province (Argentina). *The Phytolitharien*, 17(2):15.
- 2005b. Análisis comparativo metodológico y estudio de la fertilidad fitolítica en tártaro de dientes humanos de sitios arqueológicos de la provincia de Buenos Aires (Argentina). *3er Encuentro de Investigaciones Fitolíticas del Cono Sur*. Tafí del Valle, Tucumán, Argentina. 16 al 18 de marzo de 2005. Libro de Resúmenes.