

Tecnología de producción y uso de la alfarería durante el holoceno tardío en el humedal del Paraná inferior

Autor:

Pérez, Maricel

Tutor:

Loponte, Daniel

2016

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 Antropología

Posgrado

***TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN Y USO DE LA ALFARERÍA
DURANTE EL HOLOCENO TARDÍO
EN EL HUMEDAL DEL PARANÁ INFERIOR***

Maricel Pérez

TESIS DOCTORAL

Facultad de Filosofía y Letras
Universidad de Buenos Aires

Director: Dr. Daniel M. Loponte
Consejero de Estudios: Dr. Daniel E. Olivera

Febrero de 2016

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL	i
INDICE DE FIGURAS	v
INDICE DE TABLAS	viii
CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN	1
La alfarería en el humedal del río Paraná inferior durante el Holoceno tardío: abundancia y diversidad	2
Problemática de estudio	2
Objetivos	3
CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES	5
Estado actual de los estudios de la tecnología cerámica en arqueología	5
El estudio de la funcionalidad	9
Los conjuntos cerámicos del HPI	11
<i>La alfarería de grupos cazadores-recolectores</i>	11
<i>La Tradición Tupiguaraní</i>	15
<i>Sinopsis</i>	19
La arqueología del área en el siglo XXI	20
CAPÍTULO 3. MARCO AMBIENTAL	22
Humedales en Sudamérica	25
Cuenca del Plata. Corredores fluviales. El río Paraná	26
El humedal del río Paraná inferior	29
Divisiones y sectores del HPI	36
Evolución ambiental durante el Holoceno y su implicancia en la ocupación del HPI	40
<i>Transición Pleistoceno-Holoceno</i>	42
<i>Holoceno temprano</i>	43
<i>Holoceno medio</i>	43

<i>Holoceno tardío</i>	44
Estructura de recursos	45
<i>Peces</i>	45
<i>Mamíferos</i>	47
<i>Otros taxa</i>	48
<i>Vegetales</i>	49
<i>Otros recursos</i>	51
Síntesis	52
CAPÍTULO 4. MARCO TEÓRICO Y MODELO ARQUEOLÓGICO DEL HPI	54
Consideraciones teóricas generales	54
Ecología del comportamiento humano	55
El registro arqueológico del HPI durante la última parte del Holoceno tardío	57
<i>Los grupos locales de los BRM</i>	57
<i>El tronco lingüístico Tupí</i>	62
<i>Tradición cultural y normatividad</i>	65
<i>Tradición cerámica Tupiguaraní</i>	66
<i>La Tradición Tupiguaraní en el sur de Brasil: los Guaraníes</i>	67
<i>El arribo de los Guaraníes al HPI</i>	68
La alfarería del HPI en función del modelo arqueológico	74
<i>La tecnología cerámica de los cazadores-recolectores</i>	74
<i>La alfarería guaraní</i>	79
Hipótesis	84
CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA	88
Introducción	88
Petrografía	93
<i>Los cortes delgados como herramienta en las ciencias de la tierra y el suelo.</i>	93
<i>Características de la arcilla. Alcances de la petrografía en alfarería arqueológica</i>	97
<i>Unidades de análisis</i>	97
<i>Procedencia y composición de la muestra petrográfica</i>	108
<i>Preparación, dispositivos y análisis de las muestras</i>	108

Análisis de residuos grasos	109
<i>Conservación, degradación, contaminación, recuperación y análisis</i>	110
<i>Muestras y método de análisis</i>	111
<i>Análisis estadísticos</i>	113
CAPÍTULO 6. RESULTADOS	114
I. Análisis macroscópico	114
Conteos	114
Tratamiento de la superficie	116
Diámetros de boca	119
Espesor de los tiestos	121
Depósitos de hollín	122
II. Petrografía	124
Color	124
Textura	126
Metamorfismo, diagénesis y procesos post-depositacionales	128
Disposición fluidal	131
Porosidad	132
Inclusiones	134
III. Análisis de ácidos grasos	141
Muestras de sedimento y muestra en blanco	141
Extractos de alimentos modernos crudos	141
Residuos experimentales	142
Muestras arqueológicas	143
CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN	144
I. Análisis macroscópico	144
II. Petrografía	152
Color	152
Textura	154
Metamorfismo, diagénesis y procesos post-depositacionales	155
Fluidalidad	156

Porosidad	157
Inclusiones	160
III. Análisis de ácidos grasos	168
Muestras de sedimento y muestra en blanco	168
Extractos de alimentos modernos crudos	169
Residuos experimentales	171
Muestras arqueológicas	175
Evaluación de las hipótesis	178
CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES	181
AGRADECIMIENTOS	184
BIBLIOGRAFÍA	186

INDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. Región Pampeana. Regiones fitogeográficas de Argentina.	22
Figura 3.2. Eco-regiones según Burkart <i>et al.</i> 1999.	24
Figura 3.3. Cuenca del Plata.	27
Figura 3.4. Humedales en el sector argentino del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay.	27
Figura 3.5. Sector argentino del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay.	29
Figura 3.6. Delta del Paraná.	30
Figura 3.7. HPI, con las unidades de paisaje definidas por Malvárez (1999).	31
Figura 3.8. Región del Delta del río Paraná.	34
Figura 3.9. Ambientes del Bajo Delta del río Paraná.	35
Figura 3.10. Bajíos Ribereños septentrionales y meridionales.	37
Figura 3.11. Sectores del humedal del Paraná inferior (Holoceno tardío).	39
Figura 3.12. Esquema de las unidades ambientales de los BRM de oeste a este.	50
Figura 4.1. Formas de vasijas guaraníes, según Schmitz 1991a.	80
Figura 4.2. Vasijas procedentes del contexto funerario de Arroyo Malo.	82
Figura 4.3. Tipos de acabado de superficie de la cerámica recuperada en Arroyo Fredes.	82
Figura 4.4. Fragmento polícromo del sitio Kirpach.	83
Figura 5.1. Distribución de sitios arqueológicos en el HPI.	89
Figura 5.2. Vasijas experimentales.	92
Figura 5.3. Cocción de las vasijas experimentales.	92
Figura 5.4. Coccion experimental de peces y <i>M. coypus</i> .	93
Figura 5.5. Pasta con textura fina.	99
Figura 5.6. Componentes habituales en pastas cerámicas.	100
Figura 5.7. Clastos de plagioclasa y cuarzo en una matriz fina.	101
Figura 5.8. Textura gruesa en pasta cerámica con fragmentos líticos agregados	102
Figura 5.9. Tiesto molido de gran tamaño.	102
Figura 5.10. Cerámica con óxido de hierro.	104
Figura 5.11. Engobe de material arcilloso.	104
Figura 5.12. Engobe o cobertura con pigmento molido y agregado.	104
Figura 5.13. Diatomeas.	105
Figura 5.14. Esponjas.	106

Figura 5.15. Fitolitos	106
Figura 5.16. Radiolarios.	107
Figura 6.1. Base procedente de Arroyo Fredes.	115
Figura 6.2. Bordes festoneados de Cerro Lutz.	117
Figura 6.3. Gran vasija corrugada procedente de Arroyo Fredes.	119
Figura 6.4. Frecuencia del tamaño de apertura de los recipientes.	120
Figura 6.5. Frecuencia del espesor de los cuerpos.	121
Figura 6.6. Color de las matrices en pastas de TCS2 y LBS2.	124
Figura 6.7. Color de la matriz en un dispositivo tubular correspondiente a LBS1.	125
Figura 6.8. Zonalidad de colores en Arroyo Fredes por la cocción de la vasija.	126
Figura 6.9. Texturas microgranosas.	127
Figura 6.10. Textura lepidoblástica en un corte de Arroyo Fredes.	128
Figura 6.11. Crecimiento de material silíceo y relleno de grietas.	129
Figura 6.12. Calcedonia en los intersticios entre un microtiesto y la matriz.	129
Figura 6.13. Sustitución mineral de restos orgánicos.	130
Figura 6.14. Devitrificación en una muestra de Arroyo Fredes.	130
Figura 6.15. Orientación fluidal de los componentes en Las Vizcacheras.	131
Figura 6.16. Fluidalidad escasa en muestras guaraníes de Arroyo Fredes y El Arbolito.	131
Figura 6.17. Porosidad de las piezas a través del tiempo.	132
Figura 6.18. Grietas en una muestra guaraní de Arroyo Fredes.	133
Figura 6.19. Discontinuidad en la pasta por la unión de los rollos.	133
Figura 6.20. Frecuencia de las inclusiones en las muestras arqueológicas.	134
Figura 6.21. Pasta con zonalidad de colores producida por la cocción.	135
Figura 6.22. Óxidos de hierro (hematita).	135
Figura 6.23. Óxidos de hierro (magnetita).	136
Figura 6.24. Triza volcánica.	136
Figura 6.25. Bioclastos.	137
Figura 6.26. Fragmento lítico con trizas en su interior.	138
Figura 6.27. Inclusiones líticas en la alfarería de la Tradición Tupiguaraní.	138
Figura 6.28. Tiesto molido incorporado a las pastas como material antiplástico.	139
Figura 6.29. Pasta con alta cantidad de tiesto molido, en tamaños diversos.	139
Figura 6.30. Inclusiones en las pastas de cazadores-recolectores y horticultores.	140

Figura 7.1. Densidad de hallazgos cerámicos por m ³ .	144
Figura 7.2. Tiestos incisos de Isla Lechiguanas.	146
Figura 7.3. Restos de manufactura.	147
Figura 7.4. Distintos tipos de corrugado en la cerámica de Arroyo Fredes.	148
Figura 7.5. Artefacto tubular proveniente de Guazunambí.	149
Figura 7.6. Vasija remontada recuperada en La Bellaca sitio 2.	150
Figura 7.7. Porcentaje de bordes con residuos de hollín.	152
Figura 7.8. Dispositivos tubulares pertenecientes a los grupos locales de los BRM.	153
Figura 7.9. Cocción incompleta de cerámica guaraní procedente de Arroyo Fredes.	154
Figura 7.10. Incidencia de procesos diagenéticos en las muestras.	155
Figura 7.11. Fragmento de base procedente de Arroyo Fredes.	158
Figura 7.12. Porosidad de las muestras arqueológicas según el tratamiento de superficie.	159
Figura 7.13. Magnetita en una muestra de La Bellaca sitio 1.	163
Figura 7.14. Grano de cuarzo en un fragmento corrugado de Arroyo Fredes.	165
Figura 7.15. Fragmento de origen lítico en un tiesto de Arroyo Fredes.	166
Figura 7.16. Análisis de cluster de alimentos crudos.	170
Figura 7.17. Análisis de componentes principales de alimentos crudos.	171
Figura 7.18. Composición de AG en alimentos transformados por cocción experimental.	172
Figura 7.19. Comparación de la composición en muestras crudas y cocidas de peces.	172
Figura 7.20. Comparación de la composición en muestras crudas y cocidas de mamíferos.	173
Figura 7.21. Comparación de la composición en muestras crudas y cocidas de maíz.	173
Figura 7.22. Análisis de cluster de alimentos transformados.	174
Figura 7.23. Análisis de componentes principales de alimentos transformados.	175
Figura 7.24. Resultados arqueológicos considerando proporciones entre ácidos grasos que se degradan a velocidad similar.	177
Figura 7.25. Análisis de cluster de resultados arqueológicos.	178

INDICE DE TABLAS

Tabla 5.1. Antigüedad y ubicación de los depósitos arqueológicos.	88
Tabla 5.2. Procedencia y composición de la muestra petrográfica.	108
Tabla 6.1. Cuantificación del material cerámico.	114
Tabla 6.2. Acabado de superficie de bordes en BRM y en la provincia de Entre Ríos.	116
Tabla 6.3. Acabados de superficie de bordes en Arroyo Fredes.	118
Tabla 6.4. Diámetros de boca.	120
Tabla 6.5. Espesor de cuerpos.	121
Tabla 6.6. Porcentaje de bordes y cuerpos con residuos de hollín.	122
Tabla 6.7. Frecuencia de la presencia de hollín de acuerdo al tratamiento de superficie de los bordes.	123
Tabla 6.8. Frecuencia de la presencia de hollín de acuerdo al tratamiento de superficie de los bordes de Arroyo Fredes.	123
Tabla 6.9. Resultados de la composición total de AG en muestras modernas crudas.	141
Tabla 6.10. Composición de AG residuales recuperados en vasijas experimentales.	142
Tabla 6.11. Resultados del análisis de AG en fragmentos arqueológicos.	143
Tabla 7.1. Proporción de AG saturados e insaturados en alimentos sin transformar.	170

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La alfarería está ligada a la historia de muchas sociedades durante los últimos miles de años. Más que cualquier otro tipo de evidencia arqueológica, y gracias a su alto grado de preservación, la cerámica constituye la fuente de datos más copiosa y ubicua acerca del pasado. Esto se debe, en gran medida, al hecho que es producida básicamente con arcilla, una materia prima que se encuentra disponible, en cantidades variables, en casi todo el mundo (Sinopoli 1991). En razón de su abundancia, y a partir de sus atributos, los conjuntos cerámicos han sido utilizados a menudo como indicadores para identificar, clasificar o situar espacial y cronológicamente *culturas, tradiciones, grupos humanos, industrias, etc.*

La alfarería puede revelar una amplia gama de variaciones en su tecnología, forma, decoraciones, contextos de uso, todo lo cual representa una multiplicidad de expresiones humanas, remarcando su importancia fundamental para la investigación arqueológica, en tanto está dotada de un elevado contenido de información sumamente valiosa (Braun 1983; Rice 1999).

Teniendo en cuenta que la base de recursos explotada por una sociedad condiciona la diversidad, complejidad y abundancia de su tecnología (Bamforth y Bleed 1997), la cerámica fue adoptada para lograr distintos fines en sociedades diversas. Los usos de los recipientes de alfarería incluyen, entre otras funciones, el transporte, el almacenamiento de líquidos y sólidos, la cocción, la fabricación y procesamiento de bebidas y el consumo de alimentos. Las vasijas jugaron además un papel importante en la competencia y exhibición de status, el intercambio, la comunicación y la expresión de ideas (Braun 1991; Hayden 1995; Hoopes y Barnett 1995).

A partir de la década de 1980, ha venido aumentando notablemente en la literatura arqueológica el interés por la alfarería. Este incremento se vincula al gran potencial de los estudios cerámicos en los análisis arqueológicos, y a la creciente habilidad de utilizar estos materiales desde sólidos marcos teóricos para enunciar y responder preguntas antropológicas acerca del pasado (Sinopoli 1991).

La *tecnología cerámica* es el conjunto de estrategias que se aplican en el proceso de producción cerámica. Incluye tanto los aspectos técnicos como los relacionados con la organización social y económica de quienes producen la alfarería. El estudio de los conjuntos cerámicos permite conocer aspectos propios de la cerámica como así también resolver problemas más amplios. En el primer caso, se puede mencionar la tecnología de producción, la funcionalidad, los estilos decorativos, estandarización, centros de producción, etc. Por el otro lado, su estudio permite

acceder a problemas como la organización (tecnológica, social, económica), movilidad, complejidad, intercambio, desigualdad, uso del espacio, territorialidad, entre otros.

La alfarería en el humedal del Paraná inferior durante el Holoceno tardío: abundancia y diversidad

La producción y el uso de alfarería han sido prácticas muy extendidas entre los diversos grupos prehispánicos que habitaron el humedal del Paraná inferior (o HPI) y tramo superior del Río de la Plata. La cerámica constituye la evidencia artefactual más abundante en todos los depósitos arqueológicos del área, y su densidad de hallazgos es probablemente una de las más elevadas de toda la región (Loponte y Acosta 2003, 2008a; Loponte *et al.* 2004; Pérez y Cañardo 2004; Loponte 2008; Acosta *et al.* 2010b, 2011; Pérez *et al.* 2014).

La gran variabilidad en el registro arqueológico del HPI, especialmente a partir de los 1100 años AP, podría relacionarse con un ambiente étnicamente muy fragmentado dentro de la región antes del arribo de los españoles al Río de la Plata. Durante la fase final del Holoceno reciente en el HPI, es factible considerar una significativa concentración de poblaciones humanas con una economía cazadora-recolectora, coexistiendo con horticultores de filiación amazónica (Loponte y Acosta 2003, 2003-2005, 2007, 2008a, 2008b, 2013; Loponte *et al.* 2004, 2006, 2011a; Loponte 2008; Acosta *et al.* 2009, 2010a). Las referencias históricas (Fernández de Oviedo 1944; Schmidl 1948) permiten hipotetizar además la existencia de otros grupos no amazónicos con algún tipo de horticultura (Loponte y Acosta 2003; Loponte 2008).

Problemática de estudio

Desde hace doscientos años las investigaciones arqueológicas en el área vienen produciendo valiosa información sobre los aspectos estilísticos y tipológicos de la alfarería (e.g. Muñiz 1918; Zeballos y Pico 1878; Ameghino 1880; Torres 1911; Outes 1917, 1918; Lothrop 1932; Serrano 1955, 1961, 1972; Lafón 1972; Caggiano 1984; Pérez y Cañardo 2004; Rodrigué 2005; Loponte 2008; Loponte y Acosta 2008a; Pérez *et al.* 2012; Ali y Pérez 2014; Loponte y Pérez 2013). Sin embargo, los enfoques relacionados a la tecnología de producción y al uso de la cerámica entre los grupos prehispánicos no han tenido el mismo desarrollo, por lo que los estudios vinculados a la importancia económica que tuvieron los conjuntos cerámicos en las estrategias de explotación del

ambiente son relativamente jóvenes en la arqueología local. Afortunadamente, en la última década se han comenzado a realizar interesantes análisis de la cerámica del HPI que contemplan los conjuntos desde esta perspectiva (Pérez y Cañardo 2004; Loponte 2008; Loponte y Acosta 2008a; Naranjo *et al.* 2010; Pérez 2010; Ottalagano y Pérez 2013; Pérez *et al.* 2013, 2014, 2015).

Diversos estudios antropológicos demostraron la estrecha relación que existe entre la tecnología de los grupos cazadores-recolectores, el medioambiente y su organización económica (e.g. Binford 1978, 1980; Torrence 1989, 2001; Nelson 1991, 1996; Bousman 1993; Kelly 1995; O'Connell 1995; ver Loponte 2008), entendiendo el comportamiento tecnológico como una forma de responder a problemas del medioambiente físico y social (Jochim 1976, 1981; Torrence 1989). Dado que la producción y el uso masivo de la alfarería poseen una estrecha relación con la organización económica y especialmente con la preparación y consumo de alimentos, una parte de su análisis habitualmente se efectúa en relación con aquellas conductas (Henrickson y McDonald 1983; O'Brien *et al.* 1994; Arthur 2002). Por ello, proponemos abordar la abundancia y diversidad de los conjuntos cerámicos del HPI desde un marco tecnológico y funcional. Dos grandes preguntas guiaron el desarrollo de este trabajo: ¿Cómo está hecha la cerámica? ¿Para qué se utilizó?

Objetivos

Este trabajo se inscribe dentro del proyecto de investigación denominado "*Poblamiento y colonización del sector central de la región pampeana (Subproyecto: Arqueología del humedal del Paraná Inferior)*" (Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Ministerio de Cultura de la Nación), dirigido por los Dres. Daniel Loponte y Alejandro Acosta (INAPL-CONICET). Dicho programa comprende el estudio del proceso de poblamiento y colonización humanas del ambiente de humedal que se desarrolla en el extremo inferior del río Paraná.

El objetivo general de este trabajo es analizar algunos aspectos vinculados con las estrategias tecnológicas de *producción* y con el *uso* de la alfarería entre los diversos grupos que habitaron el HPI durante la última parte del Holoceno reciente (*ca.* 2000 - 500 años AP). Dado que esto contempla dos ejes de análisis a escalas macro y microscópica, de aquí se desprenden objetivos específicos:

- Conocer las principales características (macroscópicas) del total del material cerámico recuperado en 12 (doce) sitios arqueológicos correspondientes a diferentes sectores del HPI.

> Aportar al conocimiento de la variabilidad en la estructura del registro arqueológico a lo largo de las diversas unidades de paisaje que componen la región.

- Caracterizar la composición y estructura de las pastas cerámicas a través de cortes delgados.

> Con esto se pretende aportar datos relevantes que permitan discutir las estrategias tecnológicas implementadas por los grupos humanos, comparando su variabilidad temporal y espacial, contribuyendo de este modo a incrementar el conocimiento de esta problemática en una escala regional.

- Analizar la composición acídica de los extractos lipídicos obtenidos de fragmentos de cerámica procedentes de depósitos arqueológicos ubicados en el HPI.

> Conocer las probables fuentes alimenticias, las pautas de procesamiento de los recursos y algunas conductas de consumo de los alimentos.

- Explorar las transformaciones térmicas y oxidativas de los ácidos grasos por medio del análisis por cromatografía gaseosa de residuos absorbidos en cerámica experimental y arqueológica.

> Estudiar la descomposición de los ácidos grasos, posibilitando mejorar la caracterización e identificación de residuos arqueológicos.

Dada la importancia de la alfarería en el área, esta propuesta permitirá ampliar el conocimiento y discutir las conductas tecnológicas y al mismo tiempo de subsistencia, asentamiento y/o movilidad. El objetivo más amplio al cual esta tesis contribuye es determinar la importancia de la tecnología cerámica como parte de las estrategias económicas y su papel en el proceso de complejización que se registra hacia el final del Holoceno entre las sociedades del sector centro-oriental de la Región Pampeana (Loponte y Acosta 2003, 2004, 2008a; Loponte *et al.* 2004, 2006; Loponte 2008).

CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES

La transformación de la arcilla en recipientes cerámicos ha sido una innovación relativamente reciente en la historia de la humanidad, y debe haber ocurrido muchas veces antes de que la gente comenzara deliberadamente a controlar y explotar estos productos (Sinopoli 1991). Los primeros objetos de cerámica que se conocen son figurinas de arcilla de unos 26.000 años de antigüedad, provenientes del sitio Dolni Vestonice en la ex Checoslovaquia (Vandiver *et al.* 1989).

De acuerdo a gran parte de los estudiosos en el tema, la dispersión de implementos de arcilla cocida parece coincidir con un creciente sedentarismo de sociedades que explotaban recursos estables y seguros en el Holoceno temprano, hace aproximadamente 10.000 años atrás (Sinopoli 1991). Sin embargo, diversas investigaciones vienen desde hace años cuestionando esta asociación entre la alfarería y la sedentarización y la producción de alimentos durante el Neolítico (véanse, por ejemplo, los artículos en Barnett y Hoopes 1995; también Hoopes 1994).

Estado actual de los estudios de la tecnología cerámica en arqueología

Aunque la alfarería ha sido esencial en la investigación arqueológica desde los inicios de la disciplina hace más de dos siglos, a partir de la segunda mitad del siglo XX se produjo una sensible expansión del alcance y la sofisticación de los análisis cerámicos. Así, existe en el presente una gran cantidad de orientaciones en el estudio de la alfarería (e.g. Hally 1983; Mills 1989; Costin 1991; Lemonnier 1992; Sanhueza 1998; Gosselain 1999; Ortega 2005; De La Fuente 2011; Alberio Santacreu 2014, entre muchos; un resumen puede verse en Rice 1996). De hecho, ha habido una profusión de publicaciones al estilo compendios, que dan cuenta de las múltiples aproximaciones a la cerámica recuperada en contextos arqueológicos (e.g. Matson 1965; Millet 1979; Olin y Franklin 1982; Rice 1984; Van der Leeuw y Pritchard 1984; Arnold 1985; Cuomo Di Caprio 1985; Gibson y Woods 1990; Kingery 1990; Johnson *et al.* 1991; Palmonari y Nasseti 1993; Skibo y Feinman 1999). Entre ellos, deben mencionarse especialmente algunos trabajos de síntesis que se han convertido en manuales o clásicos de la literatura referida al estudio de alfarería arqueológica (e.g. Shepard 1956; Rye 1981; Rice 1987; Sinopoli 1991; Orton *et al.* 1993).

Esta extensión del campo de estudio se debe a un número de factores, tanto teóricos como técnicos. La arqueología procesual de los '60 y '70 reconoció que el estudio de los restos materiales, incluyendo la cerámica, podía arrojar información acerca de una amplia variedad de

aspectos de las culturas del pasado (Binford 1962; Binford y Binford 1972). Desde este marco, se comenzaron a hacer preguntas y buscar respuestas vinculadas a procesos culturales -los factores y mecanismos que subyacen el cambio cultural- en contextos específicos y asimismo, de manera más abstracta, a un nivel comparativo y general. 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 (Sinopoli 1991).

Quizás una de las observaciones más notorias sobre los análisis actuales de los conjuntos cerámicos sea el contraste que existe con períodos anteriores, cuando los trabajos se concentraban en las descripciones de tipos o los estudios estéticos y los análisis, por ejemplo, tecnológicos (sumamente escasos) estaban relegados a los apéndices de los informes arqueológicos. En la actualidad, no sólo la alfarería ha pasado a ser el tema de estudio de extensos manuscritos, sino que también se otorga mayor importancia académica a los análisis fuertemente especializados (Rice 1996).

La clasificación de la cerámica se ha dejado de lado en la bibliografía reciente (sin embargo, véase Read 1989 para una discusión más general sobre la clasificación en arqueología). En lugar de ello, el análisis y la interpretación de un enorme conjunto complejo de variables cerámicas, ha sido favorecido por los arqueólogos dedicados a su estudio. Incluso en el campo del análisis estilístico y simbólico, es alentador que se preste cada vez más atención al desarrollo de la teoría del rango medio (Carr y Neitzel 1995). Esto, a su vez, se vincula con cuestiones más generales sobre teoría y su pertinencia en aspectos más amplios del registro arqueológico (Rice 1996).

Con el auge de los estudios actualísticos, la etnoarqueología posó su atención en la producción cerámica (e.g. De Boer y Lathrap 1979; Osborn 1979; Zeidler 1983; Druc 1996; Varela 2002; Silva 2008). Los análisis destinados a esclarecer la cadena operativa (*sensu* Schiffer 1972) de los objetos cerámicos, comenzaron a incluir la consideración de aspectos tecnológicos y funcionales, disminuyendo el interés por los atributos tipológicos y estilísticos.

Paralelamente a los postulados que situaron a la alfarería en su contexto social o cultural, significativos progresos tecnológicos y metodológicos contribuyeron a transformar el campo de los análisis cerámicos. En su mayoría, estos avances se originan fuera de la arqueología, por ejemplo en la física, la química o la informática, pero los efectos en la disciplina han sido formidables. En la medida que estas técnicas se volvieron más accesibles y los arqueólogos pudieron comprender su aplicación, los adelantos en los estudios relacionados a la alfarería no han cesado de crecer. Basta

con examinar el aluvión de libros y monografías para apreciar con claridad cuánto interés hay en el análisis de la cerámica, sobre todo en el ajuste y el mejoramiento de los métodos utilizados.

En tal sentido, el análisis de la materia prima de la cerámica se ha beneficiado especialmente por desarrollos en las ciencias “duras”, de modo que la petrografía, la activación neutrónica, los rayos X y un buen número de otras técnicas se han convertido hace tiempo en parte fundamental del repertorio de estudios llevados a cabo con gran éxito (e.g. Hodges 1962; Harbottle 1970; Hess y Pearlman 1974; Kingery 1974; Curtois 1976; Kingery *et al.* 1976; Rye 1977; Digby 1978; Bishop *et al.* 1981; Braun 1982; De Atley *et al.* 1982; Freestone 1982; Lemoine *et al.* 1982; Maggetti 1982; Williams 1983; Foster 1985; Bronitsky 1987; Moore y Reynolds 1989; Carr 1990; D'Altroy y Bishop 1990; Stoltman 1991; Neff 1992; Álvarez-Pérez y Prada-Pérez 1997; Cremonte 2001; Bishop y Blackman 2002; Kennett *et al.* 2002, 2004; Schwedt *et al.* 2004; Peterson 2009; Quinn 2009, 2013; Ghezzi 2011).

En efecto, ya en la década de 1930, la pionera Anna Shepard comenzó a aplicar los principios de la geología para el estudio de las rocas sobre la cerámica arqueológica (ver Shepard 1956). Estos trabajos iniciales produjeron una suerte de revolución analítica y desde entonces la determinación composicional de la materia prima con que se elabora una vasija pasó a ser uno de los objetivos más recurrentes en la investigación (e.g. Wilson 1978; Matson 1981; Kamilli y Steinberg 1985; Freestone 1991; Reedy 1994).

Este giro teórico-metodológico estuvo acompañado por otro no menos crucial: finalmente, la cerámica fragmentaria, que se había mantenido siempre en segundo plano frente a las piezas enteras, ocupaba ahora su merecido lugar en el campo de las investigaciones arqueológicas.

Luego de que Shepard sentara las bases, la petrografía ha sido utilizada para esclarecer cuestiones como clasificación, técnicas de manufactura, procedencia, producción e intercambio (Stoltman 2001). En el presente, existen numerosas compilaciones sobre los alcances de la petrología cerámica (e.g. Freestone *et al.* 1983; Kempe y Harvey 1983; Middleton y Freestone 1991; Mason 1995; Stoltman 2001; Peterson 2009; Quinn 2009, 2013).

Hoy día, frente a novedosas técnicas (*high tech*, extracción ácida o activación neutrónica) aplicadas al estudio composicional de las pastas cerámicas, el análisis petrográfico podría parecer obsoleto. No obstante, es una valiosa herramienta, subutilizada en arqueología, que ofrece la única forma de observar la textura y la composición mineral de la alfarería. La petrografía y los análisis elementales no compiten ni se excluyen sino que se complementan; juntos pueden proveer importante información que ninguna de las técnicas podría generar por sí sola (Stoltman 2001).

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 -entendidas como procesos de resolución de problemas- vinculan intereses económicos y sociales con condiciones ambientales (Nelson 1991).

Los estudios tecnológicos de la cerámica cuentan ya con una experiencia de varias décadas (e.g. Olin y Franklin 1982; Bronitsky 1989), incluyendo artículos en donde los recursos técnico-metodológicos de las mencionadas ciencias auxiliares se han puesto al servicio de los objetivos arqueológicos (e.g. Rice 1982; Tienstra 1985). En esta línea, muchos investigadores reconocen una deuda intelectual con el influyente trabajo de Braun (1983) que propone que las vasijas pueden analizarse como instrumentos. Otro hito importante es el llamado de Bronitsky y Hammer (Bronitsky 1987; Bronitsky y Hammer 1986) a una mayor utilización de los enfoques de la ingeniería de los materiales en los análisis cerámicos. Por su parte, Frederick Matson (1965) invitó a utilizar la ciencia cerámica moderna para comprender las tecnologías antiguas.

Desde una perspectiva tecnológica, la alfarería es el resultado de una serie de decisiones durante cada una de las diferentes etapas del ciclo de fabricación. Los atributos técnicos permiten indagar acerca de las técnicas de manufactura, la historia tecnológica, organización de la producción, relaciones funcionales entre combinaciones específicas de recursos de manufactura y patrones de distribución cerámica locales, regionales o extra-regionales. En síntesis, esta aproximación genera un marco de referencia en el cual las propiedades tecnológicas son vistas como la manifestación de actividades humanas deliberadas (Rice 1987).

Si bien ya hace tiempo que se señaló que la manufactura y el uso de la cerámica no se limitaban a las poblaciones sedentarias, la presencia de alfarería en sociedades cazadoras-recolectoras ha recibido mayor atención en los últimos veinticinco años (Mack 1990; Barnett y Hoopes 1995). Su ubicuidad es una posible explicación a este creciente interés, ya que los recipientes para cocción parecen estar en todos los tiempos y lugares posibles (Reid 1989; Sassaman 1993). Debido a que muchas veces la cerámica *ordinaria* es la única con la que cuenta el investigador, los arqueólogos han comenzado además a formular preguntas interesantes relacionadas con la cerámica utilitaria,

planteando con ello temas más amplios sobre el desarrollo humano y el dominio de la tecnología y los recursos (Rice 1996).

En nuestro país, Cremonte (1986-87) explicó la aplicación de una serie de técnicas derivadas de las ciencias físicas y naturales para el estudio de la alfarería arqueológica. La petrografía es una herramienta que forma parte de ese cuerpo de técnicas, cuya utilidad radica en la capacidad de brindar información acerca del origen (procedencia), la producción y el uso de los artefactos cerámicos (ver también Solá 2004). A partir de ello, se han llevado a cabo numerosos trabajos que se enfocaron en el estudio petrográfico de la cerámica, especialmente en el noroeste del país (e.g. Cremonte *et al.* 1999, 2007; López 1999-2001, 2007; Cremonte 2001, 2006; Falabella *et al.* 2002; Sanhueza *et al.* 2004; Solá y Morales 2007; Solá 2011; Iucci 2013; Pérez y Poma 2013), aunque también en Norpatagonia (e.g. Fernández 1988-1990; Fernández y Crivelli Montero 2004; Bouza *et al.* 2007; Cassiodoro y Tchilinguirian 2007; Fernández y Vitores 2007; Aldazábal *et al.* 2008-2009; Aldazábal y Eugenio 2009; Vitores 2010; Schuster 2007, 2009, 2010, 2012, 2015; Di Prado 2013). En la Región Pampeana, la petrografía cerámica desde hace tiempo forma parte de las investigaciones arqueológicas (e.g. Madrid 1997; Mazzanti y Porto López 2007; Madrid y Di Prado 2008; Capdepon y Bonomo 2010-2011; Capdepon *et al.* 2013; Di Prado 2015). Específicamente, estos estudios han sido profundamente desarrollados en la Depresión del Salado (e.g. González de Bonaveri 1991, 2005; González de Bonaveri *et al.* 2000, 2009; Frère *et al.* 2012).

El estudio de la funcionalidad

La determinación de la función de los artefactos es desde hace mucho tiempo una importante vía de investigación arqueológica (por ejemplo Smith 1910; Steward y Setzler 1938; Bennett 1943; Linton 1944). Los estudios funcionales de cerámica arqueológica han recibido importantes aportes de los estudios actualísticos. La etnoarqueología brindó la posibilidad de observar en contextos etnográficos diferentes aspectos asociados a la fabricación, al uso y al descarte de vasijas (De Boer y Latrhap 1979; Deal 1983; Kramer 1985; Nelson 1985, 1991; Rice 1987; Arnold 1991; Longacre 1991a, 1991b; Deal y Hagstrum 1995; Skibo y Feinman 1999, entre otros). Los alcances y las condiciones para la aplicación de información etnográfica en contextos arqueológicos son temas discutidos (e.g. Kramer 1979; Nielsen 2000; Schiffer 1978, 1995). No obstante, desde este marco se han podido realizar interesante análisis de diferentes aspectos que influyen en la variabilidad artefactual, tales como las características morfológicas y dimensionales de las vasijas, propiedades

físicas y formales que rigen la función, actividades y contextos de uso, cambios de uso y su relación con la pérdida o conservación de las propiedades originales de las piezas, decoración y alteraciones o huellas asociadas al uso (Braun 1983; Schiffer 1987; Schiffer y Skibo 1987; Skibo 1992). En cuanto a estas últimas, hay que señalar el trabajo de Semenov (1964 [1957]), que propuso a la traceología como una disciplina basada en el estudio de las huellas que se generan sobre los instrumentos durante su utilización (e.g. Keeley 1974, 1980; Anderson-Gerfaud 1981; Mansur-Francomme 1983, 1986; Plisson 1985; López-Rodríguez 2013). El estudio de las marcas de uso, desde luego, se encuentra muy ligado a los trabajos de experimentación como fuente de hipótesis funcionales (e.g. Tringham *et al.* 1974; Lerma 2008).

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, división del trabajo, prácticas de procesamiento y consumo, introducción de la agricultura y domesticación de animales, o cuestiones relativas a la amplitud de dieta, entre otros aspectos. Los análisis de residuos orgánicos son una herramienta que permite explorar el uso específico o efectivo de los artefactos (Rice 1996), especialmente empleada en vasijas cerámicas (e.g. Deal y Silk 1988; Heron *et al.* 1991; Skibo 1992; Charters *et al.* 1997; Evershed *et al.* 1997a, 2003; Malainey *et al.* 1999c; Mottram *et al.* 1999; Stott *et al.* 1999; Eerkens 2002, 2005, 2007; Morton y Schwarcz 2004; Reber y Evershed 2004a; Copley *et al.* 2005; Oudemans 2006; Barnard y Eerkens 2007; Malainey 2007; Barnard 2008; Isaksson 2009; Skibo 2013), aunque también se han estudiado pipas (e.g. Rafferty 2002; Eerkens *et al.* 2012), armas de caza (e.g. Craig y Collins 2002; Fullager y Jones 2004; Pearsall *et al.* 2004; Rots y Williamson 2004; Wadley *et al.* 2004) y artefactos líticos (e.g. Quigg *et al.* 2001; Buonasera 2005).

Los residuos grasos recuperados en cerámica arqueológica se vienen estudiando hace casi 40 años. Condamin y colaboradores (1976) demostraron por primera vez que la pasta porosa de la cerámica es un excelente microambiente para la preservación de estos residuos. Inicialmente, la exploración química de residuos arqueológicos se concentró en el estudio de los ácidos grasos (en adelante AG) debido a su ubicuidad arqueológica y a su simplicidad analítica (Condamin *et al.* 1976; Morgan *et al.* 1984; Patrick *et al.* 1985). En términos simples, los ácidos grasos son cadenas hidrocarbonadas de diferente longitud con un grupo carboxilo terminal. Los AG pueden ser saturados o insaturados, de acuerdo a si el enlace entre dos átomos de carbono es simple o doble. La ubicuidad relativa de la mayoría de ácidos grasos en productos vegetales y animales modernos limita su capacidad de diagnóstico (Hilditch y Williams 1964). Menos de 25 especies de AG pueden

dar cuenta de más del 90% de AG en la naturaleza. De éstos, algunos son altamente susceptibles a la degradación y por lo tanto poco probable que sobrevivan en escala arqueológica (Evershed *et al.* 1992, 2001). Los avances en los métodos analíticos durante la década de 1990, llevaron a la rápida expansión del tipo de moléculas arqueológicas analizadas, incluyendo ácidos grasos (Malainey *et al.* 1999c; Evershed *et al.* 2002; Kimpe *et al.* 2004; Copley *et al.* 2005; Craig *et al.* 2005, 2009, 2011; Eerkens 2005), ceras (Charters *et al.* 1997; Evershed *et al.* 1997b, Gariner *et al.* 2002), alcoholes (Reber y Evershed 2004b), terpenos (Fox *et al.* 1995; Eerkens 2002) y esteroides (Evershed *et al.* 1992). No obstante, los ácidos grasos han sido la principal clase de compuestos analizados en estudios arqueológicos. La razón es, sin duda, la estabilidad de estas biomoléculas durante largos períodos de tiempo (Christie 1989; Evershed 1993). Con respecto al ADN, las proteínas o los hidratos de carbono, los lípidos (incluyendo los AG) son relativamente resistentes a la descomposición y degradación.

Afortunadamente, la cromatografía gaseosa es una técnica utilizada para la separación, identificación y cuantificación de los lípidos arqueológicos en Argentina (e.g. Babot *et al.* 2007; Mazzia y Weitzel 2008; Mazzia 2010; Illescas *et al.* 2012; Lantos *et al.* 2012; Schuster 2012; Cordero y March 2013; Gómez Otero *et al.* 2014; Lantos 2014; Stoessel *et al.* 2015). Debido a la abundancia de alfarería en los depósitos arqueológicos y al interés en su funcionalidad, estos estudios crecieron y se afianzaron especialmente en la Región Pampeana. En áreas adyacentes al HPI, los análisis de AG se vienen desarrollando con éxito hace varios años (González de Bonaveri y Frère 2002, 2004; Scabuzzo y González 2007; Angrizani y Constenla 2010; Frère *et al.* 2010; Pérez Meroni *et al.* 2010; Bonomo *et al.* 2012; Frère 2015).

Los conjuntos cerámicos del HPI

La alfarería de grupos cazadores-recolectores

La abundancia de alfarería en depósitos arqueológicos de la porción final de la cuenca del Paraná-Plata, fue apreciada por los investigadores desde el comienzo de la disciplina en el país. En el último cuarto del siglo XIX los primeros trabajos de campo, desarrollados por la “generación del 80”, brindaron una aproximación general a la subsistencia de los grupos que habitaron el área durante el Holoceno tardío. Los restos cerámicos indicaron una elevada densidad y diversidad dentro y entre los conjuntos. Zeballos y Pico (1878) hicieron notar la colección de vasos

ornamentados y otros artefactos cerámicos en el sitio 1 de Túmulo de Campana, precisando ciertos atributos morfo-estilísticos.

Con mayor sistematicidad, Ameghino (1880) determinó en la Pampa Ondulada la presencia de alfarería lisa o con decoración muy sencilla dentro de la *fase* que denominó “Mesolítico”, y cerámica más elaborada durante el “Neolítico”.

Torres (1907a, 1907b, 1911) estudió diversos sitios en la desembocadura del río Paraná, mostrando la existencia de marcadas diferencias en el registro material, lo cual destacaba la complejidad cultural prehispánica del área, especialmente notable en el tratamiento de la muerte. Partiendo de la evidencia cerámica, el autor desarrolla una clasificación por tipos y un tratado de la ornamentación. La colección incluye figuras zoomorfas (mamíferos, aves y moluscos, especies todas muy abundantes en las costas bañadas por los ríos Paraná, Uruguay y Río de la Plata) y fragmentos de vasos grabados de estilos diversos. Torres sostiene que las técnicas decorativas eran conocidas por varias “tribus” americanas. En rigor, consideró que el tramo inferior del río Paraná podía dividirse en tres unidades arqueológicas, definidas por ciertos rasgos distintivos de la cerámica. La primera unidad se caracteriza por alfarería incisa con un patrón geométrico de líneas y puntos; la segunda por modelados zoomorfos, ya detectados por Zeballos y Pico (1878) en Túmulo de Campana como el punto más meridional de su distribución; y la tercera corresponde a los guaraníes históricos (ver apartado siguiente). En líneas generales, estos principios clasificatorios, basados exclusivamente en los rasgos estilísticos y tipológicos de la alfarería, son reproducidos, con algunas modificaciones, por la mayoría de los investigadores del área durante casi todo el siglo XX (e.g. Lothrop 1932; Serrano 1972; Caggiano 1984; Rodríguez y Ceruti 1999; ver un resumen en Loponte 2008).

Entre fines de la década del '20 y principios de la del '30, Samuel Lothrop excavó diferentes sitios en el Delta del Paraná. Combinó el registro arqueológico con datos extraídos de crónicas de la primera etapa de la conquista, lo que resultó en un trabajo verdaderamente novedoso desde el punto de vista científico. Lothrop (1932) dividió a las tribus que habitaron el Delta en tres grupos que, sin embargo, mantenían relaciones y solían aparecer en el registro de manera mezclada: 1) Guaraníes: ocupando las islas de la desembocadura del río Paraná y caracterizados por los entierros en urnas de cerámica corrugada y policroma, la presencia de tembetás y herramientas de piedra pulida, pero sin artefactos de hueso (para más detalles, ver apartado siguiente); 2) Querandíes y Charrúas: en las llanuras a ambos lados del Río de la Plata, con vasijas cerámicas de formas sencillas (a veces incisas y/o pintadas), artefactos líticos bastante toscos, instrumentos en

hueso y enterratorios en parajes elevados; y 3) otras “tribus” de las costas del tramo inferior del río Paraná (Chaná, Timbú, Mbeguá), entre los que sobresale la alfarería con formas plásticas zoomorfas y entierros en posición flexionada en elevaciones artificiales, con pocos instrumentos de piedra y muchos sobre hueso. Este autor reconoció entre el segundo y el tercer grupo una unidad cultural, dado que ni las fuentes históricas ni los datos arqueológicos le sugirieron que se tratara de culturas separadas. En cuanto a la alfarería, además de rigurosas consideraciones tipológicas, por primera vez en la bibliografía de la región se describieron atributos tecnológicos como color y textura de las pastas, acabado de superficies, grado de cocción, técnicas decorativas y desgrasantes, los cuales revisten un gran interés para nuestra investigación. En la cerámica guaraní, Lothrop identifica gravilla y concreciones (que se forman alrededor de las raíces vegetales) trituradas; para las tribus de las llanuras rioplatenses, se mencionan pequeños rodados y concreciones; y, en el caso de los grupos del sector continental del Delta, la alfarería incluye arena fina y en algunos casos conchilla.

Contemporáneamente, Serrano comienza a trabajar en sitios con cerámica “Goya-Malabrigo”, en el curso medio del Paraná. Este autor contribuyó a la arqueología del litoral basándose principalmente en el registro cerámico (Serrano 1922, 1931, 1933, 1939, 1950, 1952, 1954, 1955, 1958, 1961), para el que tiempo más tarde elaboró una periodificación (Serrano 1972). La alfarería incisa, distribuida continuamente en el Paraná inferior y en sectores del Paraná y Uruguay medio-inferior, lo llevaron a postular la existencia de una “Cultura Básica del Litoral”, separando a la “Cultura de los Ribereños Plásticos” como otra unidad arqueológica diferente, tal como fuera postulado por Torres (1911).

Rusconi (1928) reportó alfarería aborígen con decoración geométrica incisa en el Paradero “A” de Villa Lugano, similar a la recuperada en otros sectores del área.

Maldonado Bruzzone (1931) reconoció un sitio arqueológico en las inmediaciones de Punta Lara que presentaba alfarería lisa y con incisiones geométricas. Asimismo, Vignati (1942) reportó “alfarerías tubulares” para Punta Lara.

Luego de una marcada interrupción en las investigaciones arqueológicas del área, Cigliano (1963, 1966, 1968a, 1968b) y colaboradores (Cigliano *et al.* 1971) retomaron la actividad en distintos sectores del litoral y el estuario del Río de la Plata. El autor construyó una seriación basada en el estilo de la cerámica arqueológica, que comienza por contextos con alfarería lisa, luego se transforma en conjuntos con un patrón geométrico inciso y culmina con el arribo de los guaraníes a la región (ver apartado siguiente).

Lafón, Chiri y Orquera excavaron alrededor de media docena de sitios en el delta, dando lugar al primer esfuerzo sistemático y de mayor alcance en la arqueología de la cuenca del Paraná (ver Loponte 2008). Además, se incluyeron análisis de algunas fuentes históricas vinculadas con la subsistencia y la tecnología (e.g. Chiri 1974). Desafortunadamente, sólo existen datos generales de los materiales recolectados (Lafón 1971, 1972).

Caggiano excavó el sitio Isla Lechiguanas 1, ubicado en el sector insular del HPI perteneciente a la provincia de Entre Ríos (Caggiano 1977b). Este depósito posee un nivel acerámico, claramente separado de otra unidad estratigráfica con alfarería. Entre ambos, se reconoce un evento de inundación que produjo un estrato de valvas de moluscos. Dos fechados realizados sobre materiales procedentes de esta concentración intermedia indicaron una antigüedad de 2740 +/- 80 y 2550 +/- 90 AP (ver Caggiano 1984). En otros artículos (Caggiano 1977a, 1984), la autora se abocó fundamentalmente a los aspectos estilísticos de la alfarería, retomando las periodificaciones propuestas por Serrano (1972) y Cigliano (1963, 1966, 1968a, 1968b). En recientes investigaciones en el sitio Isla Lechiguanas 1, el nivel superior con presencia de material cerámico ha sido datado en 408 ± 30 años ^{14}C AP. Dos fechados radiocarbónicos obtenidos en el nivel inferior arrojaron una antigüedad de 2267 ± 34 años ^{14}C y 2296 ± 34 años ^{14}C AP (Loponte *et al.* 2012).

En un trabajo de síntesis que incluyó toda la región mesopotámica argentina, Caggiano (1984) reunió una importante cantidad de datos obtenidos por diversos autores, prestando particular atención a los rasgos tecno-tipológicos de las colecciones cerámicas y líticas. En consonancia con Torres (1911) y Serrano (1972), la autora discutió diferentes unidades arqueológicas. Los sitios con alfarería en los ríos Paraná y Uruguay inferior son reunidos dentro la “Cultura Básica del Litoral”, mientras que los depósitos que poseen modelados se agrupan bajo el nombre de “Ribereños Plásticos”.

En el sitio Ezeiza (partido de La Matanza), localizado en la Pampa Ondulada, se reportó alfarería incisa con un estilo semejante a otros sitios del HPI, la cuenca del Salado y la costa del Río de la Plata (Conlazo 1982; Kusch y Conlazo 1984).

Con más atención en el medioambiente y los recursos, Ceruti (1985, 1986, 1990, 1992) excavó varios depósitos en las provincias de Santa Fe y Entre Ríos con representaciones plásticas zoomorfas (“Ribereños Plásticos” o “Goya-Malabrigo”). Estos trabajos llevaron a observar, en algunos casos, una mayor capacidad de contención de estas vasijas respecto de las de otros grupos en el curso inferior del Paraná, junto con ejemplares de bocas cerradas, sugiriendo una

organización económica diferente, con un mayor desarrollo de conductas de almacenamiento y estabilidad residencial más marcada (Loponte 2008; cf. Rodríguez 2001).

Más tarde, Rodríguez (2001) y Ceruti (Rodríguez y Ceruti 1999) realizaron una síntesis de la arqueología de las cuencas del Paraná y el Uruguay. El esquema, si bien contiene algunas divergencias conceptuales, se adapta en líneas generales a las propuestas de Torres (1911), Lothrop (1932) y Serrano (1972), planteando dos *culturas* en base a los conjuntos cerámicos: “Goya-Malabrigo” y “Cultura Básica del Litoral” (ver Loponte 2008). Además, se ubica la adopción de la tecnología cerámica para el 2500 ¹⁴C AP.

Brunazzo (1999) llevó adelante estudios en la costa del Río de la Plata. La cerámica del sitio La Norma, ubicado en el estuario intermedio de este cauce, así como el resto del registro arqueofaunístico, señalan una considerable similitud con el registro de los Bajíos Ribereños meridionales (Loponte 2008; ver también Loponte y Acosta 2008a y apartados correspondientes en el capítulo 4 de esta tesis).

Más hacia el sur, también se destaca la presencia de alfarería en el estuario exterior del mismo río, donde vuelven a registrarse algunas soluciones técnicas y conceptos estilísticos similares con los conjuntos más septentrionales (Loponte y Acosta 2008a; ver Paleo y Pérez Meroni 1995, 1999, 2004, 2007; Pérez Meroni y Paleo 1995). Esta situación se repite en el curso inferior del río Salado (Aldazábal 2002; González de Bonaveri 2005; Frère 2015).

La Tradición Tupiguaraní

Numerosos viajeros y cronistas europeos a partir del siglo XVI, describieron a una peculiar población aborigen que se extendía desde aproximadamente 22° LS de la costa atlántica de Brasil hasta el Río de la Plata y, de una manera algo más discontinua en el interior del continente, hasta el oriente boliviano. Estos grupos llegaron desde los bosques septentrionales cálidos y húmedos unos pocos siglos antes que los europeos arribaran al Río de la Plata. Su economía se basaba en la agricultura (especialmente en el maíz y la mandioca, junto con una gran cantidad de otros vegetales), la caza, la recolección y la pesca. Fueron identificados como “*Guaraníes*”, reconocidos principalmente por su lengua, pero también por un paquete de rasgos de notable singularidad. Estos se relacionan principalmente con el estilo y la tipología de la cerámica, pero asimismo con múltiples aspectos de su organización social, política y económica que incluyen una forma particular de explotar el ambiente, conductas tecnológicas propias y prácticas mortuorias distintivas, alcanzando a los artefactos suntuarios y ornamentales, como así también a ciertas

conductas simbólicas de alto impacto para la cosmovisión europea como la antropofagia (Loponte y Acosta 2013).

Las primeras observaciones relacionadas a conjuntos arqueológicos del HPI corresponden a Muñiz (1818), quien describiera inhumaciones en urnas “labradas como escamas de pez” en el río Paycarabí del Delta bonaerense. Desde aquella alusión a la modalidad de la Tradición Tupiguaraní (TTG) o “Sub-tradición Guaraní” (Brochado 1973a, 1984, 1989; Schmitz *et al.* 1990; Caggiano y Prado 1991; Soares 1997, 1999) de entierros en grandes vasijas (corrugadas en aquel caso), el desarrollo en nuestro país de las investigaciones relacionadas a esta *macrounidad arqueológica* ha sido discontinuo pero importante (Burmeister 1872; Ambrosetti 1895; Torres 1911; Outes 1917, 1918; Maldonado Bruzzone 1931; Lothrop 1932; Vignati 1941; Menghin 1957, 1962; Cigliano 1968a; Cigliano *et al.* 1971; Serrano 1972; Caggiano 1982, 1984; Caggiano y Prado 1991; Rodríguez 1994, 1996, 2004, 2005, 2008; Sempé y Caggiano 1995; Sempé 1999; Caggiano *et al.* 2003; Loponte y Acosta 2003-2005, 2007, 2008b, 2013; Rizzo y Shimko 2003; Bogan 2005; Capparelli 2005, 2015; Mucciolo 2007, 2008; Pérez *et al.* 2009; Acosta y Mucciolo 2009; Acosta *et al.* 2010a; Loponte *et al.* 2011a; Bonomo *et al.* 2014; Loponte y Carbonera 2015). Un rápido análisis de la bibliografía existente, revela que estos estudios tuvieron un carácter bastante esporádico y se concentraron básicamente en el estudio de la alfarería y, secundariamente, en las prácticas funerarias (Loponte y Acosta 2008b).

Burmeister (1872) reportó hallazgos en el tramo medio del río Paraná, compuestos por entierros en urnas y cerámica con decoración polícroma.

Los primeros trabajos sistemáticos de Torres (1907a, 1907b, 1911) precisaron varios aspectos referentes al registro de los sitios del Delta paranaense con ocupaciones por parte de grupos horticultores conocidos etnográficamente como Guaraníes, entre los que figura Arroyo Fredes, discutido en esta tesis.

Outes (1917) revisó la colección procedente de la Isla Martín García, señalando posteriormente las estrechas semejanzas técnicas con la alfarería de la Estación del Arroyo Largo, en relación a la composición de la pasta, modelado, coloración, cocimiento, dureza y pulimento (Outes 1918). Estas observaciones de algunas propiedades tecnológicas de la alfarería guaraní son de suma importancia al núcleo de este trabajo. Allí se menciona la inclusión de arena fina como antiplástico y la manufactura de los recipientes por medio de la superposición de rodetes. Asimismo, se hace notar la cocción incompleta de la mayoría de los restos y la diversidad morfológica y de tamaño de las vasijas, que incluye ejemplares lisos verdaderamente grandes y otros, muy abundantes, con

ornamentos imbricados (corrugado y dígito-unguiculado), grabados y/o pintados (mono y polícromos). El autor afirma que la comparación de los materiales con otros de la misma *cultura* obtenidos por Ambrosetti (1895) en el Alto Paraná, revela iguales procedimientos tecnológicos, denotando una unidad técnico-estilística.

A principios de la década del '20, Pablo Gaggero, de la Universidad Nacional de La Plata, efectuó una serie de excavaciones en los depósitos insulares de Arroyo Fredes y Arroyo Malo. Lothrop (1932) retomó los trabajos de campo en Arroyo Malo en 1928, y éstos fueron los últimos de cierto alcance en un sitio guaraní en el Paraná inferior, hasta la reexcavación de Arroyo Fredes en 2002 (Loponte y Acosta 2003-2005, 2007, 2008b, 2013; Mucciolo 2007, 2008; Acosta *et al.* 2009, 2010a; Pérez *et al.* 2009; Acosta y Mucciolo 2009; Loponte *et al.* 2011a). Lothrop describe cerámica corrugada y polícroma, incorporando en el análisis la identificación de antiplásticos para los diversos conjuntos (ver apartado anterior). También destaca las similitudes de la cerámica de Arroyo Malo con la publicada por Ambrosetti (1895), Torres (1911) y Outes (1917, 1918). Según el autor, el acabado de superficie de la alfarería tendría una asociación directa con el tamaño de las vasijas. En efecto, observó que la cerámica corrugada pertenecía mayoritariamente a grandes recipientes, mientras que la unguiculada corresponde a ejemplares más pequeños, aunque con algunas excepciones. La alfarería pintada de rojo, muy abundante en el sitio, presenta mayor variedad tipológica. En general, las grandes vasijas de esta variedad habrían sido finalmente utilizadas como urnas funerarias, complementadas con un pequeño recipiente corrugado como tapa. Además, Lothrop menciona la relativa abundancia de cerámica polícroma, remarcando la pérdida del color negro debido a su propia inestabilidad.

Maldonado Bruzzone (1931) recolectó una gran cantidad de fragmentos cerámicos bicolor en las inmediaciones de Punta Lara, cerca de la actual ciudad de La Plata, en el curso medio del Río de la Plata, apuntando la estrecha semejanza con los recuperados en la Isla Martín García y atribuyendo su producción a grupos de pertenencia guaraní.

Vignati (1941) detalló la composición anatómica de dos paquetes funerarios recuperados en urnas procedentes de Arroyo Fredes y Arroyo Malo, previamente excavados por Gaggero.

Los trabajos de Cigliano produjeron los primeros fechados radiocarbónicos de toda la Región Pampeana. Desde el punto de vista de la arqueología local, el más interesante corresponde al sitio que denominó El Arbolito en la Isla Martín García, "Fase guaraní tardía" según el autor, que marcó una edad de 405 ± 35 ^{14}C AP (Grn-5146) (Cigliano 1968a). Las investigaciones permitieron determinar la presencia de estos grupos en diversos sectores del nordeste argentino,

estableciendo el punto más austral de su expansión en el tramo medio del Río de la Plata (Loponte y Acosta 2008b).

En la última década, Capparelli y colaboradores han reiniciado las investigaciones en la Isla Martín García en Arenal Central, un sitio ubicado en el sector interno de la isla. Los trabajos identificaron un amplio sector de ocupación que incluye abundantes restos de alfarería corrugada, unguiculada y menor cantidad de restos policromos. Además, se realizaron hallazgos notables como cabezales de hachas manufacturados sobre guijarros fluviales y un anzuelo confeccionado en hueso (Bogan 2005; Capparelli 2005, 2015).

Fuera del HPI, en los sectores medio y superior del río Paraná, las provincias de Misiones y Corrientes comenzaron a ser estudiadas con mayor sistematicidad en la década de los '90. Las investigaciones en Misiones enfatizaron los análisis estilísticos de la alfarería, las técnicas de manufactura y, subsidiariamente, las prácticas mortuorias (Sempé y Caggiano 1995; Sempé 1999; ver Loponte y Acosta 2008b). Rizzo y Shimko (2003) destacaron que el tratamiento de la superficie de la cerámica proveniente de los sitios Corpus y Puerto Victoria tendría una significativa correlación con el diámetro de las vasijas. Las más pequeñas poseerían decoración unguiculada, seguidas por un aumento de tamaño en los recipientes pintados y, finalmente, el mayor diámetro de boca se observaría en la alfarería corrugada. Estas observaciones son coincidentes con aquellas efectuadas por Lothrop (1932) en base a los materiales recuperados en Arroyo Malo. Asimismo, las autoras consideran que gran parte de la cerámica lisa posee pintura zonal adscrita al borde, por lo que la alfarería sin ninguna decoración no superaría el 20% del total del conjunto. La cerámica pintada más abundante presenta bicromía (líneas geométricas rojas sobre fondo blanco), mientras que la alfarería policroma y monocolor es más escasa.

En la provincia de Corrientes, Rodríguez (1996) excavó diferentes depósitos atribuidos a la TTG en el Departamento de Iguazú, donde se menciona una inhumación primaria en urna, en posición flexionada. En el área noroeste del sistema Iberá, se detectaron enterratorios secundarios en urnas y, posiblemente, vasijas con ajuar adyacentes a las urnas (Rodríguez 2008).

Otros trabajos se concentran en aspectos estilísticos y tipológicos de la cerámica procedente de antiguas excavaciones y/o colecciones de museos, incluyendo, en algunos casos, material de distintos puntos de Argentina, sur de Brasil y Paraguay (Caggiano y Prado 1991; Sempé y Caggiano 1995; Caggiano *et al.* 2003; ver Loponte y Acosta 2008b). Uno de los objetivos principales de los mismos es generar herramientas de clasificación que permitan determinar la tipología original de las vasijas partiendo de los fragmentos disponibles. Al mismo tiempo, buscan establecer la

recurrencia de los “trazos morfológicos y decorativos” asociados a determinadas regiones (Caggiano *et al.* 2003).

La Tradición alfarera Tupiguaraní tiene más antecedentes de estudio en Brasil (para más desarrollo de los debates actuales en torno a esta macrounidad en la arqueología brasileña, ver capítulo 4). Por tal razón, se han realizado allí diversos análisis arqueométricos aplicados a conjuntos cerámicos guaraníes (e.g. Silva *et al.* 2001, 2002; Munita 2005; Jácome 2006; Bona *et al.* 2007). En esta línea, buena parte de los trabajos busca la asignación química de la alfarería (ver Bona 2006). Por ejemplo, Appoloni *et al.* (1997) aplicaron técnicas de espectrometría de emisión atómica, fluorescencia de rayos X por dispersión de energía y densitometría por transmisión de rayos gama. Los análisis densitométricos confirmaron entre otros elementos antiplásticos la presencia de tiesto molido adicionado a la pasta. En su tesis de doctorado, un estudio tecno-tipológico sobre cerámica prehistórica, Alves (1988) conjugó diversas técnicas analíticas químicas y físicas, entre las que figura la microscopía óptica. Desde otra perspectiva, Luna y Nascimento (1997) presentaron los resultados del análisis de la alfarería de los grupos del río San Francisco inferior, intentando reconocer las técnicas de manufactura. El trabajo incluye la identificación macroscópica de diferentes antiplásticos.

Sinopsis

En los apartados previos, hemos visto el recorrido que trazaron los estudios de la alfarería arqueológica en el área. Este desarrollo subraya la importancia que han tenido los conjuntos cerámicos en las diversas investigaciones.

Los primeros trabajos enfatizaron especialmente los atributos morfo-estilísticos de la cerámica (e.g. Zeballos y Pico 1878; Ameghino 1880). En todo el período post-ameghiniano, hubo un fuerte interés en la asociación de contextos arqueológicos con grupos etnográficos, recurriendo fundamentalmente a la funebria y la alfarería aborigen (e.g. Torres 1907a, 1907b, 1911; Outes 1917, 1918; Serrano 1922, 1931, 1933; Lothrop 1932). Como ya apuntamos, los principios clasificatorios de Torres (1911), basados en los rasgos estilísticos y tipológicos de la cerámica, son aplicados en mayor o menor medida por la mayoría de los investigadores del área durante gran parte del siglo XX (e.g. Lothrop 1932; Serrano 1972; Caggiano 1984; Rodríguez y Ceruti 1999; ver Loponte 2008).

En su tesis doctoral, Caggiano (1984) propone diferentes grupos de pastas cerámicas de acuerdo a los antiplásticos observados, los cuales son de suma importancia a los fines del presente trabajo.

Sin embargo, los resultados tienen una naturaleza descriptivo-clasificatoria, ya que la explicación no está dada en términos de estrategias tecnológicas ni se vincula con la subsistencia de los grupos bajo análisis.

A pesar de que el registro de la TTG se encuentra a lo largo de aproximadamente 1500 km dentro del territorio argentino, es notable la concentración de observaciones arqueológicas en los extremos septentrionales y meridionales de su distribución, las cuales se centraron en los rasgos estilísticos y tipológicos de la cerámica. Este enfoque ha generado un desequilibrio evidente entre la información disponible sobre la alfarería guaraní y el estilo de vida de los grupos humanos que la produjeron (Loponte y Acosta 2008b).

En Brasil, los análisis arqueométricos efectuados sobre alfarería guaraní están básicamente destinados al estudio de la procedencia. Por lo tanto, los mismos son principalmente químicos y a nivel composicional de los minerales de arcilla. Por su parte, cuando se aplica, la petrografía es generalmente una técnica utilizada por especialistas de las áreas de conservación y restauración, quienes necesitan conocer los pigmentos artísticos a nivel microscópico para proponer acciones precisas de preservación sobre las obras (Jácome 2006).

En cuanto a la funcionalidad de los artefactos, los trabajos de investigación vinculados al estudio de la TTG no han incorporado este tópico de manera sistemática en sus programas. Hasta el momento, no se conocen publicaciones brasileñas que utilicen el análisis de los ácidos grasos residuales en la cerámica por medio de la cromatografía de gases. El único antecedente de estos análisis en contextos guaraníes del sur de Brasil corresponde a un proyecto de investigación radicado en Argentina (Angrizani y Constenla 2010).

La arqueología del área en el siglo XXI

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 y Loponte 2001, 2002-2004, 2003, 2006; Loponte y Acosta 2003, 2003-2005, 2004, 2007, 2008a, 2008b, 2013; Loponte *et al.* 2004, 2006, 2011a; Acosta 2005; Acosta *et al.* 2006, 2009, 2010a, 2010b, 2013; Loponte 2008; Acosta y Mucciolo 2009; ver también capítulo 4 de esta tesis para modelo teórico del HPI).

En este marco, hemos realizado algunos trabajos previos que fueron los primeros en utilizar los cortes delgados para el estudio de la alfarería arqueológica del área. Inicialmente (Pérez y Cañardo 2004), recurrimos a esta herramienta en un trabajo que sintetizó una importante serie de atributos tecno-tipológicos y funcionales de la cerámica de cuatro sitios de cazadores-recolectores del HPI, sector de Bajíos Ribereños meridionales (BRM). Los datos obtenidos del examen petrográfico se interpretaron como una línea de evidencia complementaria entre otras, discutiendo brevemente los alcances y limitaciones de su aplicación. Más tarde (Pérez y Montenegro 2008), presentamos los resultados de un análisis basado completamente en el uso de esta técnica. Allí, se dieron a conocer por primera vez las características petrográficas de muestras pertenecientes a depósitos arqueológicos del área con ocupaciones guaraníes (i.e. sitio Arroyo Fredes). En trabajos posteriores (Pérez *et al.* 2009; Pérez 2010; Loponte *et al.* 2011a), se delineó la singularidad técnica de la alfarería correspondiente a la TTG, sugiriendo la variabilidad respecto del material recuperado en contextos de cazadores-recolectores. 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 alfarería en 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 variabilidad de las pastas y del empleo de los artefactos cerámicos, lo cual cobra mayor interés aún frente a los resultados que se brindan en este trabajo.

En cuanto al estudio de la funcionalidad de los artefactos cerámicos, el análisis químico de la composición ácida en fragmentos cerámicos pasó a formar parte importante de nuestra tarea de investigación (Pérez y Cañardo 2002; Naranjo *et al.* 2010; Pérez *et al.* 2013, 2015). Estos trabajos generaron información para discutir aspectos tales como la explotación de recursos, técnicas de procesamiento y ciertas conductas de consumo de los alimentos.

CAPÍTULO 3. MARCO AMBIENTAL

El complejo ambiente del HPI puede ser caracterizado de diferentes maneras: como sector final de la Cuenca del Plata, como el último macrosistema de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay, como eco-región, como barrera biogeográfica de la Región Pampeana, como delta.

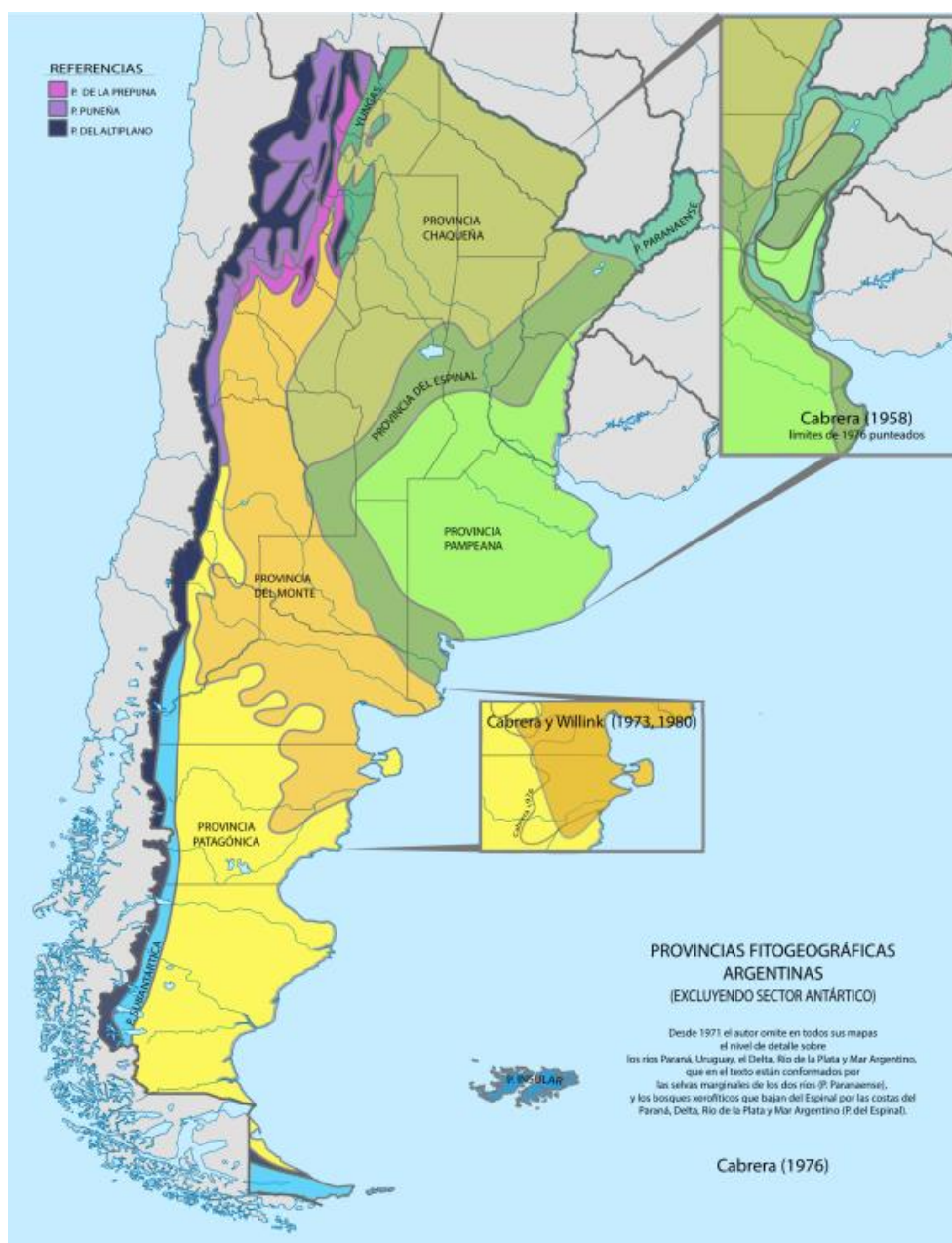


Figura 3.1. Región Pampeana. Regiones fitogeográficas de Argentina según Cabrera (1976) y comparación con mapas anteriores del mismo autor. Tomado de Wikipedia: [https://es.wikipedia.org/wiki/Fitogeografía de Argentina](https://es.wikipedia.org/wiki/Fitogeografía_de_Argentina)

La Región Pampeana se desarrolla entre los paralelos -30 y -39 LLS y entre los meridianos -50 y -60 LLO. Esta región denominada fitogeográficamente 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 el mismo autor 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.

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 peculiaridad 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, de acuerdo al trabajo de Burkart y colaboradores, el área de estudio de esta tesis se encuentra dentro de la eco-región “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 sectores (Figura 3.2). 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 San Borombón, 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 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). Esta unidad muestra 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 hallan 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) 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 por 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 hidrosedimentológica 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).

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

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). Los ríos Paraná y Paraguay constituyen corredores biogeográficos, es decir, 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.

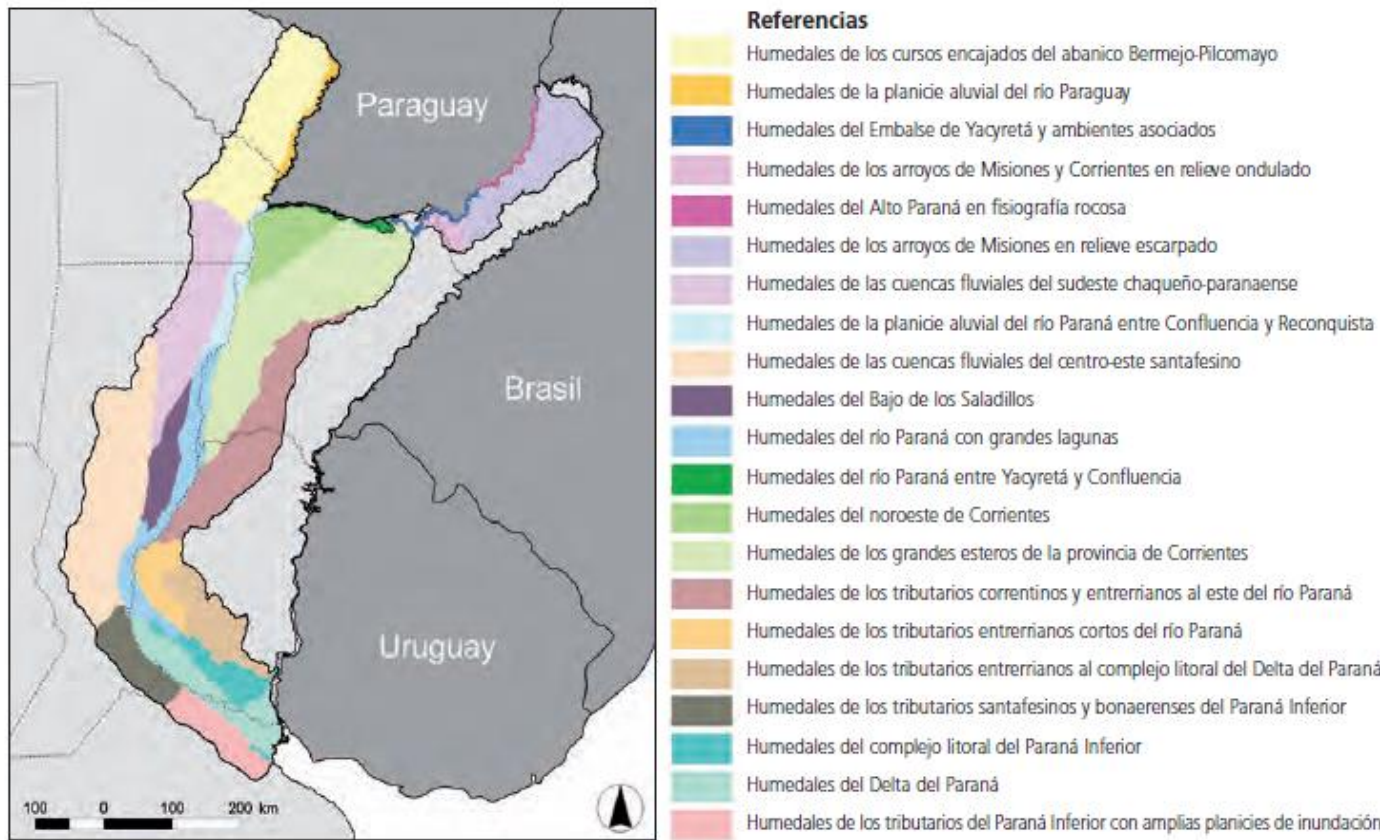


Figura 3.4. Sistemas de paisajes de humedales en el sector argentino del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay. Tomado de Benzaquén *et al.* 2013.

El río Paraná 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 (Iriando 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 su confluencia con el río 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.



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).

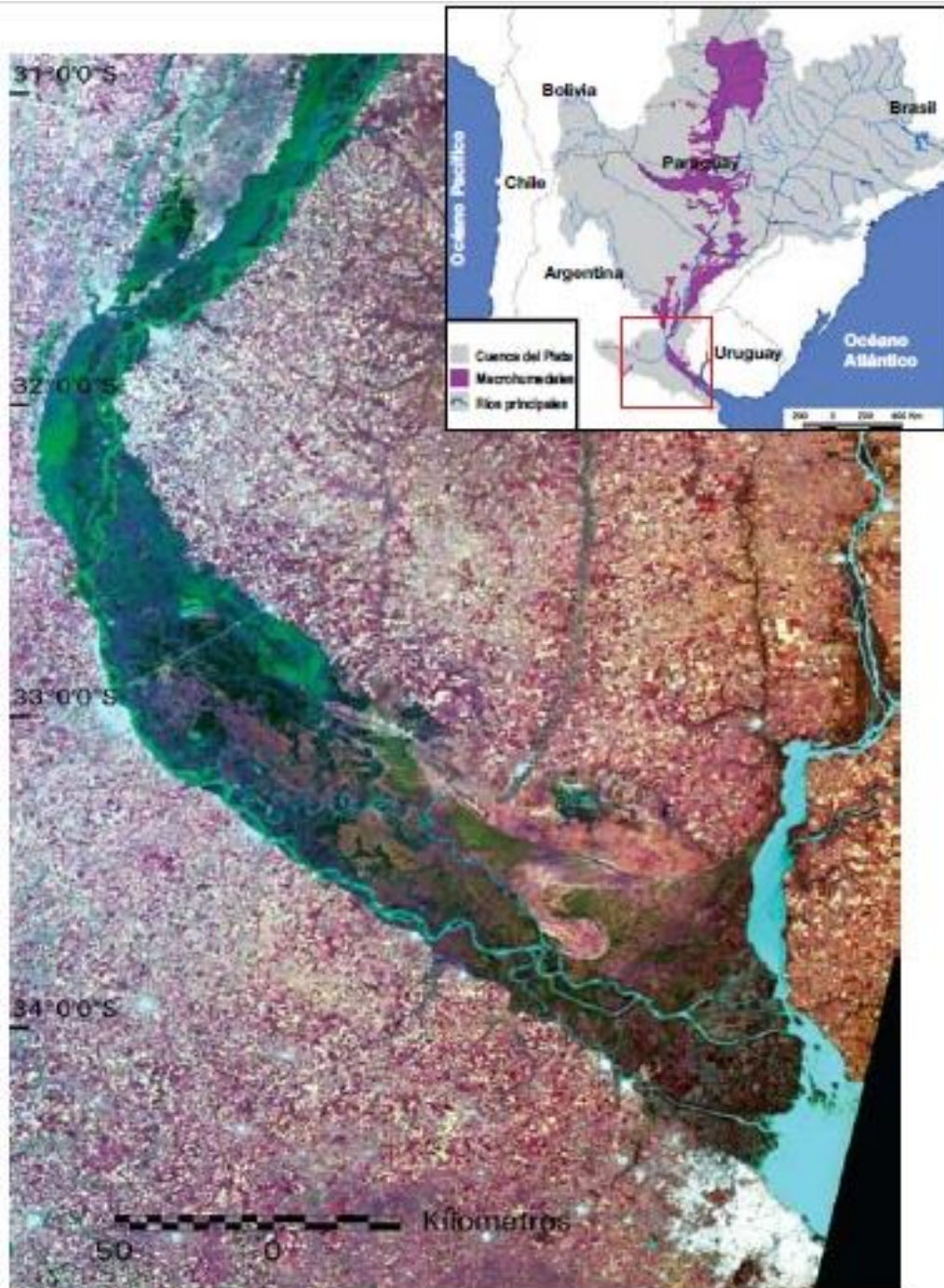


Figura 3.6. Delta del Paraná. Tomado de Kandus *et al.* 2010.

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 hidropérido 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 actualmente sujetas a procesos fluviales como así también zonas anegables, sin influencia fluvial, situadas al sur de la provincia de Entre Ríos (Malvárez 1999).

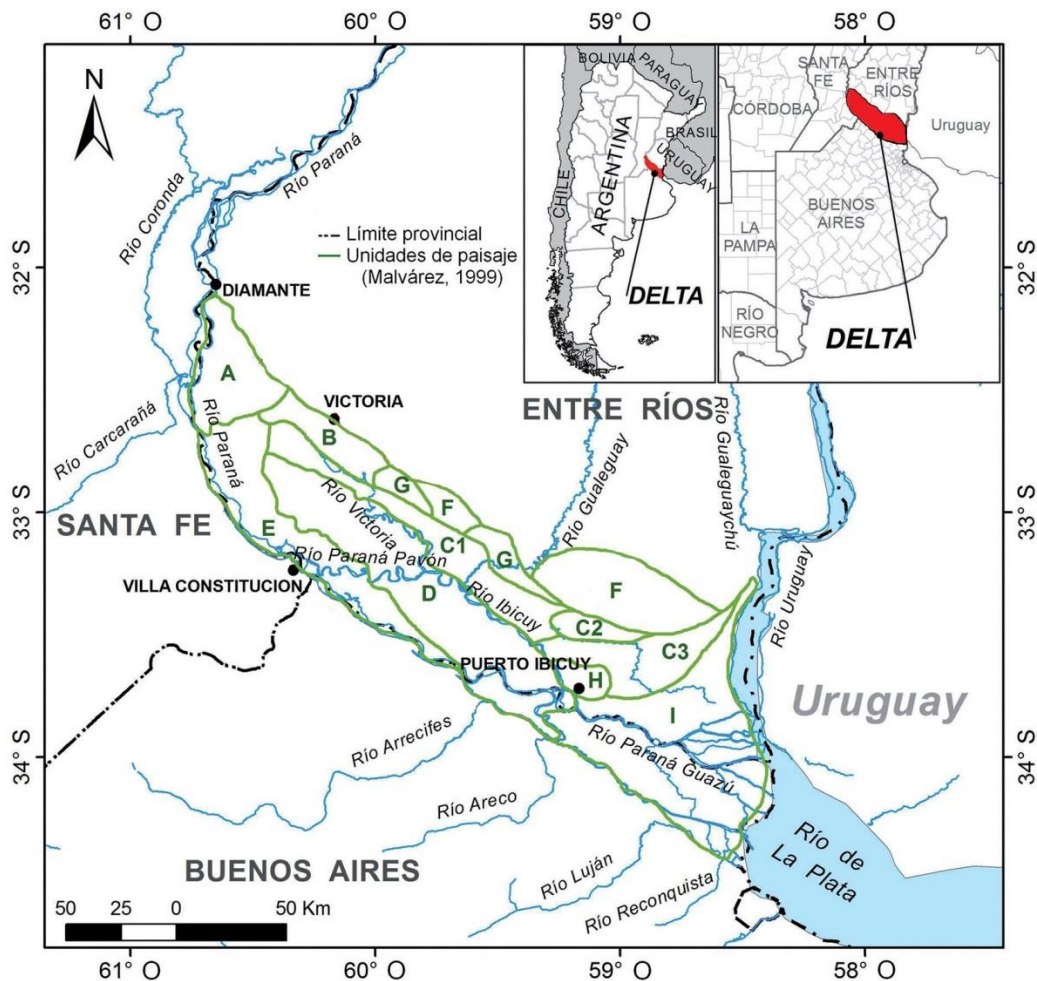


Figura 3.7. HPI (llamado “Delta” en algunos trabajos), con las unidades de paisaje definidas por Malvárez (1999). Tomado y modificado de Sepulcri *et al.* 2012.

La región conforma una extensa y morfológicamente compleja planicie inundable cuyos límites 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 delimita 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 a continuación *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 afectan en forma diaria las aguas del Río de la Plata y los de las sudestadas (vientos del sector SE). Estos 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 macromosaico 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 ecoregiones de la Cuenca del Plata (Malvárez 1993, 1997). Cerca del 96% de la superficie del HPI está cubierta por asociaciones continuas de plantas herbáceas (juncales, 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; ver *Evolución ambiental...*). 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 (Bates

1953; 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).

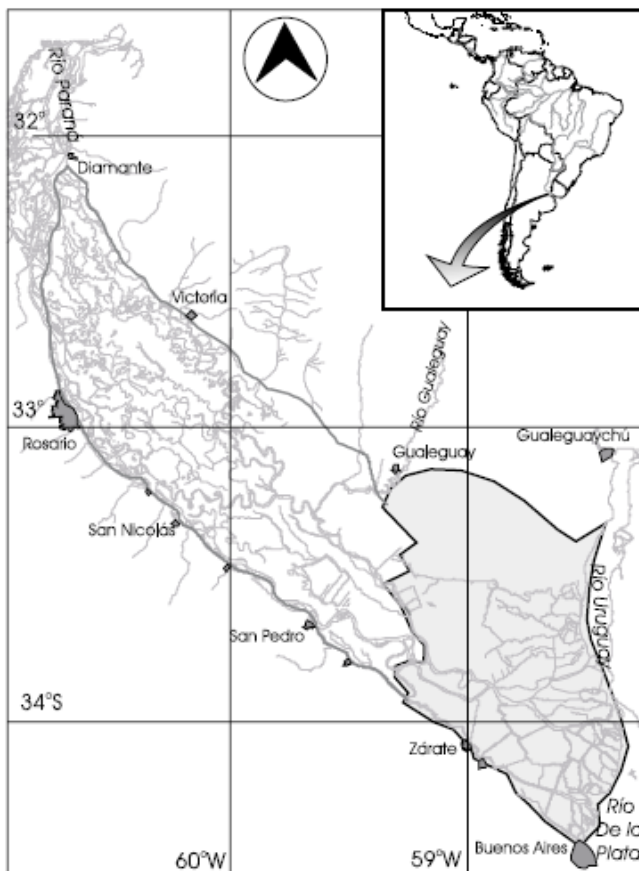
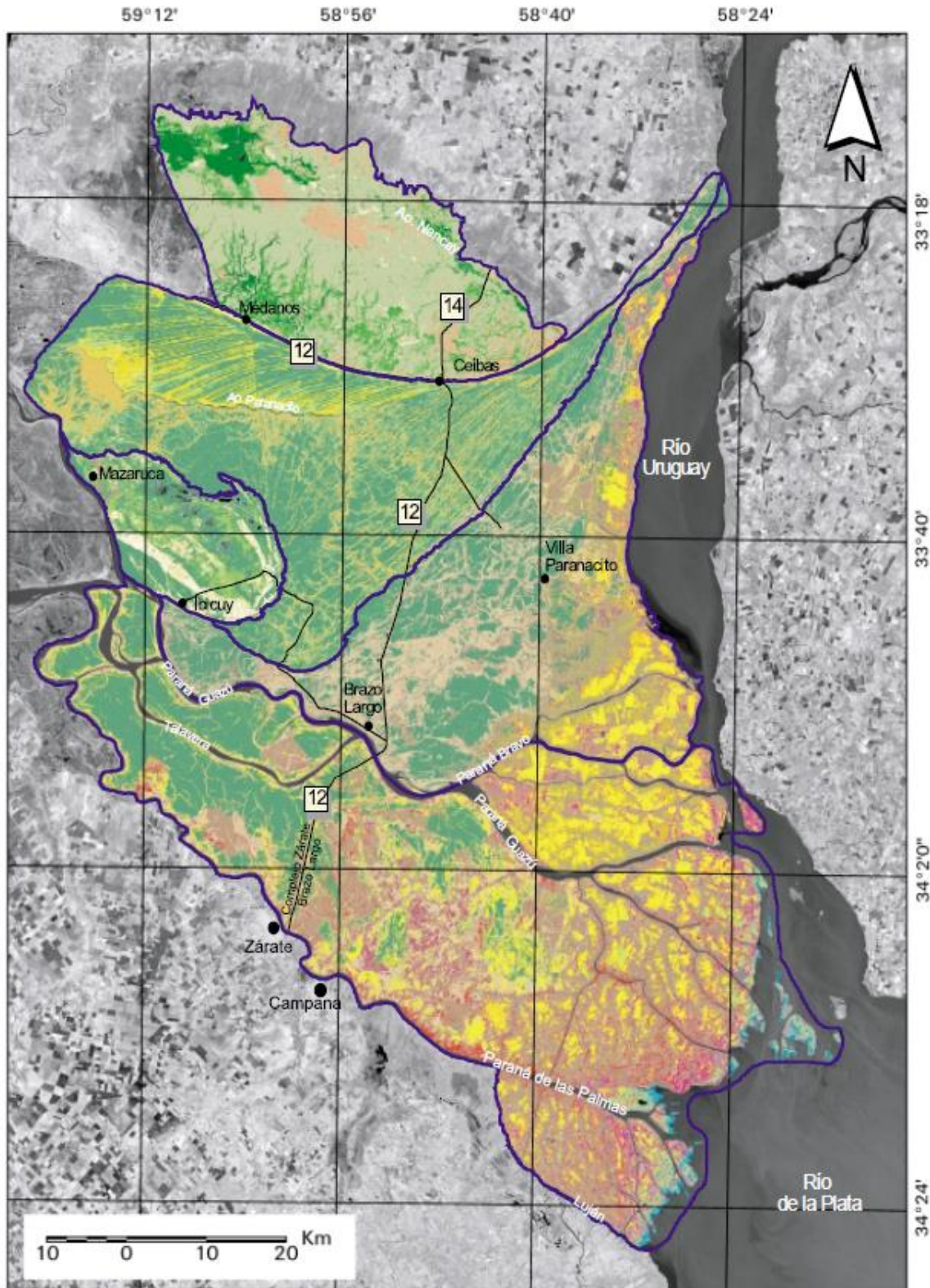


Figura 3.8. Región del Delta del río Paraná, desde la ciudad de Diamante hasta el frente de avance sobre el Río de la Plata. El área sombreada muestra la porción del Bajo Delta. Tomado de Kandus *et al.* 2006.



LEYENDA / LEGEND

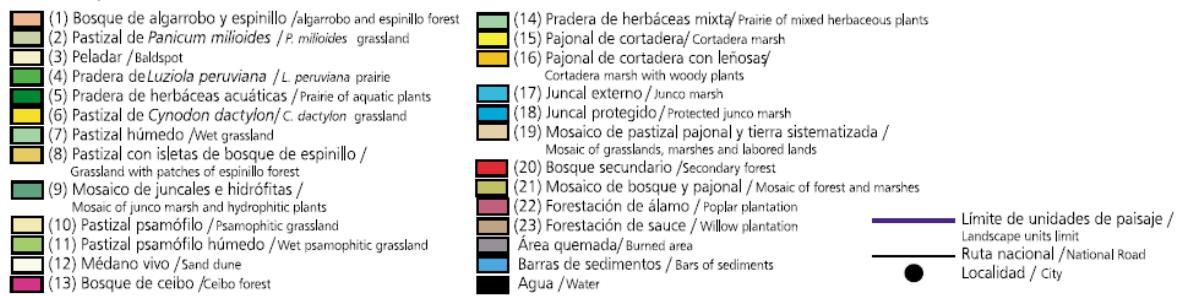


Figura 3.9. Ambientes del Bajo Delta del río Paraná. Tomado de Kandus *et al.* 2006.

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, también debe considerarse que su ecología presenta fuertes vinculaciones con la llanura pampeana (Bonfils 1962; Cabrera y Zardini 1978). Predominan las llanuras planas con drenaje impedido (bañados y pantanos). 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) (Figura 3.10).

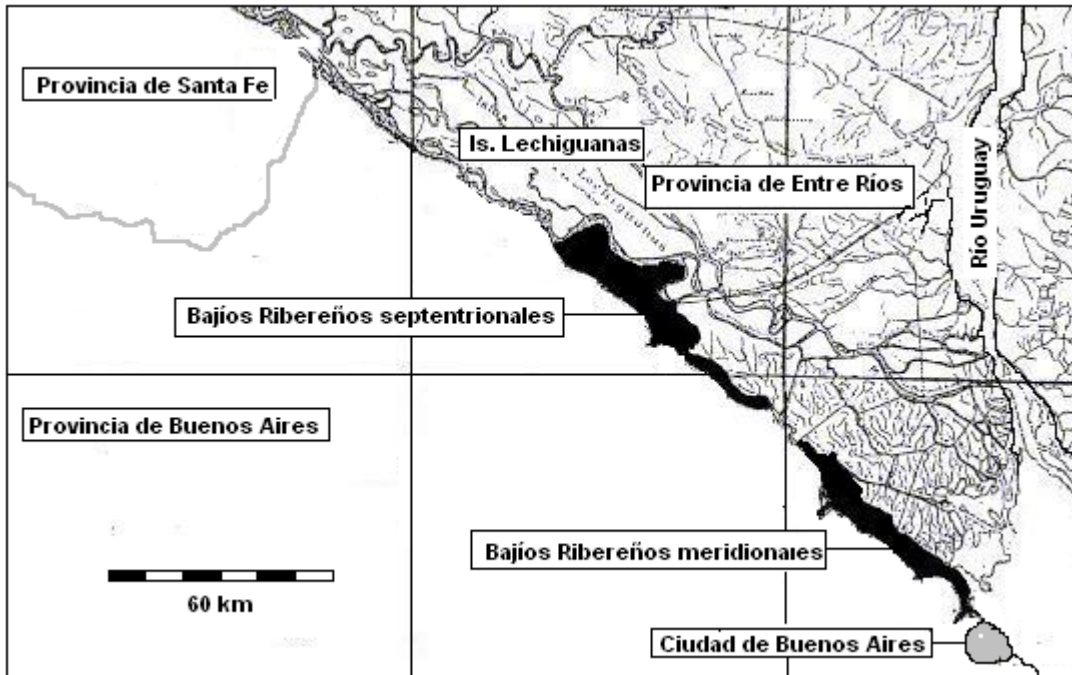


Figura 3.10. Bajíos Ribereños septentrionales y meridionales. Tomado y modificado de Bonfils 1962.

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) (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 y Delta inferior) 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 serie extensa de arroyos, bajos, e innumerables bifurcaciones fluviales. Las Planicies Inundables, 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. Luego hay tres espacios con menor fragmentación fluvial, los cuales presentan una biocenosis parcialmente diferente. Estos son el sector de Praderas y Sabanas, 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, que es un pastizal abierto con muy escasa o nula fragmentación fluvial, pero que está rodeado por el complejo deltaico; y los Bajíos Ribereños, 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).

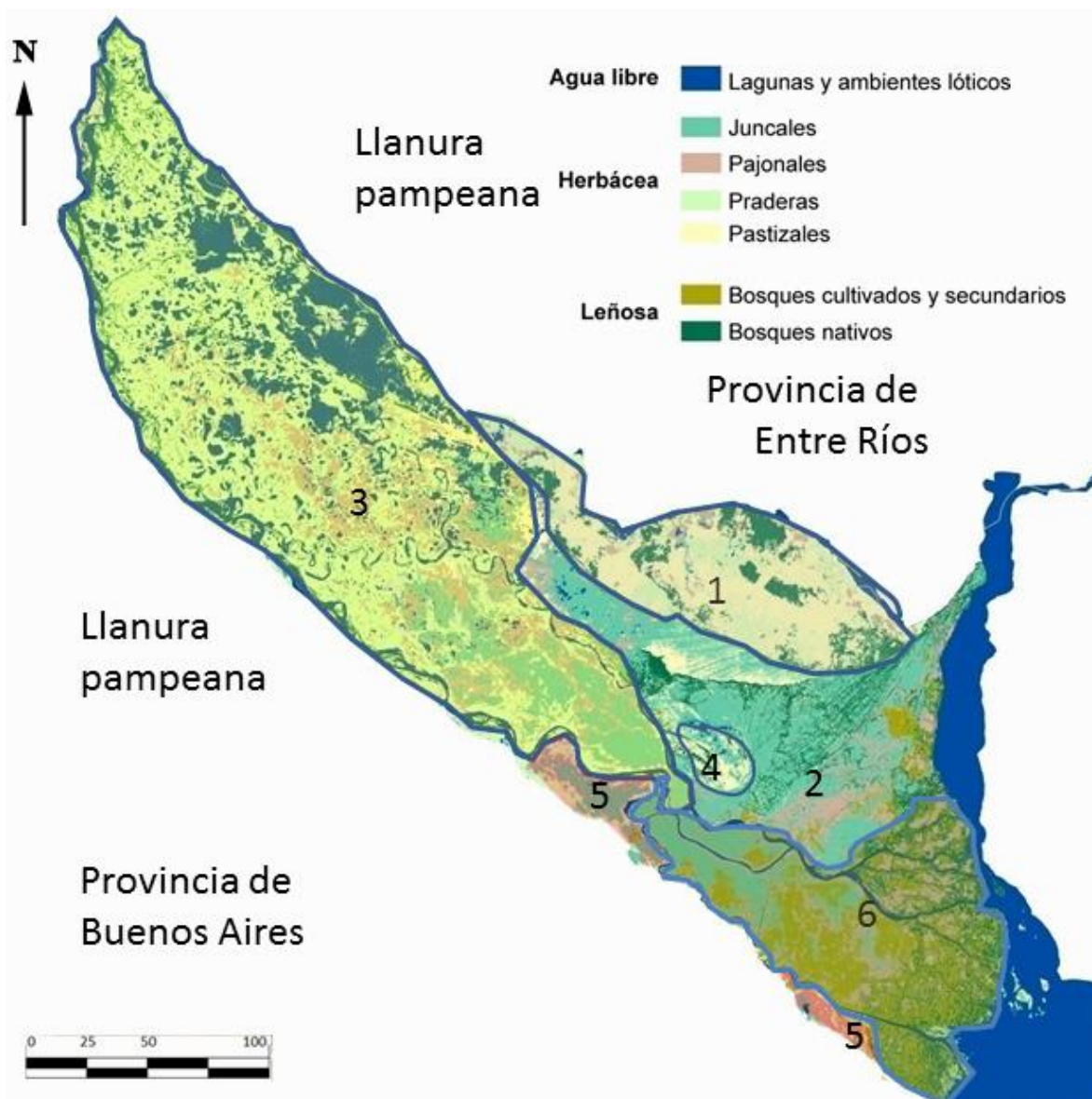


Figura 3.11. Sectores del humedal del Paraná inferior (Holoceno tardío). 1: Praderas y Sabanas. 2: Planicies inundables. 3: Delta superior y medio. 4: Praderas de Ibicuy. 5: Bajíos Ribereños y terrazas fluviales del Río de la Plata (estas últimas fuera del mapa). 6: Delta inferior. Tomado de Mazza y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

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

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 de la región.

La llanura costera y ámbitos vecinos ubicados en las cabeceras del Río de la Plata, del sur de la provincia de Entre Ríos y el delta del Paraná, representan los ambientes más interiores afectados por la transgresión postglacial ocurrida durante el Pleistoceno superior-Holoceno que ingresó a través del río. Como tal, su evolución estuvo vinculada al contexto de todo el Río de la Plata y fue el resultado del efecto combinado del ascenso y descenso relativo del nivel del mar, la dinámica costera en esos primitivos ambientes litorales, los cambios climáticos y las características morfológicas del sustrato. El registro sedimentario está constituido por una secuencia formada por depósitos de carácter estuárico resultantes de la migración de un depocentro fangoso que acompañó el evento transgresivo, sobre el que se superponen depósitos de llanuras con cordones de playas y dunas, playas de baja energía y deltas evolucionados durante la regresión que llevó el nivel del mar a su posición actual (Cavallotto *et al.* 2005).

La evolución 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 posiblemente a 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 de estuáricas a las fluviales actuales en el Río de la Plata, lo cual 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 debe haber ocurrido a 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 (fechado en 1692 +/- 46) (Petrocelli 1975) y Túmulo de Campana sitio 2 (fechado en 1640 +/- 70 años AP) incluyen *taxa* típicas de un ambiente subtropical. Esto permitió inferir que las condiciones climáticas similares a las presentes deben haberse instalado con anterioridad a esas fechas (Loponte y Acosta 2004; Loponte 2008), lo cual resulta coherente con los datos geomorfológicos. Fuera de los BRM, el sitio Isla Lechiguanas 1 (ILS1) está ubicado en el Delta medio, al sur de la isla homónima, Departamento de Gualeguay, sur de la provincia de Entre Ríos, frente a la costa bonaerense (ver Figura 11). Allí se reconocieron dos unidades arqueológicas separadas por un conchero natural de *Ampullaria* sp. que actuó como un sello estratigráfico entre ambos componentes. El nivel superior, datado en 408 ± 30 años ^{14}C AP, posee abundantes restos óseos y cerámica lisa e incisa, mientras que el nivel inferior no posee cerámica. Dos fechados radiocarbónicos de falanges de *Blastocerus dichotomus* (ciervo de los pantanos) obtenidas en este nivel arrojaron una antigüedad de 2267 ± 34 años ^{14}C AP y 2296 ± 34 años ^{14}C AP. La fauna recuperada está representada por los taxones actuales del área y del sector continental bonaerense, indicando (además del desarrollo de rangos amplios de captura) el establecimiento de una oferta similar a la actual a mediados del Holoceno tardío. El sitio Playa Mansa, que se ubica en el borde oriental de la Pampa Ondulada, dentro del valle de inundación del río Paraná, es el sitio arqueológico más antiguo conocido de la región, el cual junto con ILS1 se desagregan del paquete de información que disponemos con posterioridad a los 1700 años ^{14}C AP. Allí se registró un contexto con cerámica fechado en 2400 ± 20 años ^{14}C 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).

Debido a que casi no existen datos arqueológicos anteriores a la última fase del Holoceno tardío ni modelos de interpretación de los procesos de exploración, colonización y ocupación efectiva del espacio (*sensu* Borrero 1994-1995), se ha propuesto un esquema predictivo que integra los cambios ambientales, a fin de contextualizar el registro arqueológico conocido de la región y comprender la evolución de las poblaciones humanas durante el Holoceno reciente (Loponte 2008; Loponte *et al.* 2012). En relación a las condiciones climáticas, ambientales y del nivel del mar se plantearon tres períodos: Holoceno temprano (10000-7000 años AP), Holoceno medio (7000-3500

años AP) y Holoceno reciente, dividido en dos fases: 3500-2000 años AP y a partir de los 2000 años AP (Loponte 2008; Loponte *et al.* 2012).

Transición Pleistoceno-Holoceno

Entre los 25000 y 15000 años AP, el sur de Brasil y el sector central y septentrional de la región Pampeana habrían formado una misma unidad ecológica caracterizada por un desierto templado, habitada por poblaciones animales homogéneas. Sin embargo, debido a sus características ambientales, este tipo de ambiente era probablemente menos atractivo para los humanos que las praderas cálidas y tropicales del noreste de Brasil. Dentro de este escenario, los vectores fluviales de los ríos Paraguay-Paraná y Uruguay y la costa atlántica habrían sido los parches ambientales más atractivos para la dispersión de las poblaciones, tanto animales como humanas.

A medida que se acerca el límite Pleistoceno-Holoceno, se producen eventos de mayor humedad y temperatura, los cuales modifican parte del paisaje, extendiendo los ambientes de pradera septentrionales hacia el área de estudio, reemplazando parte de las praderas cálidas y de los semidesiertos templados. Este nuevo ambiente posiblemente fue rápidamente jerarquizado por los humanos, ya que ofrecía una mayor biomasa animal y aguas superficiales permanentes. Esto pudo haber estimulado su explotación más frecuente, incluyendo rangos de caza amplios, dentro de un espacio relativamente vacío y con escasas formaciones boscosas. Estas condiciones no habrían puesto impedimentos para la circulación humana, ya que debido a la significativa reducción del caudal de los ríos mesopotámicos por una disminución en las precipitaciones en sus cabeceras, se facilitó la movilidad entre las márgenes de los colectores. A su vez, las condiciones de temperatura y humedad inferiores a las actuales probablemente influyeron en un paisaje con pocas barreras geográficas, como ser los pantanos y la vegetación cerrada, asociados a los márgenes de los cursos actuales. La evidencia material que sustenta la presencia de poblaciones en la región está dada por el hallazgo en superficie de puntas cola de pescado en una zona cercana al límite entre las provincias de Corrientes y Entre Ríos (Mujica 1995 en Loponte 2008).

Se ha señalado que durante las etapas de exploración y colonización inicial del ambiente es esperable encontrar cazadores-recolectores muy móviles, con baja densidad demográfica, manteniendo comunicaciones con su grupo de origen y con un énfasis en la explotación de presas de alto ranking (Borrero 1994-1995). En lo que respecta al HPI estas evidencias podrían encontrarse en la isla de Ibicuy y en el espacio que se desarrolla por encima de la línea de barrancas que separa el HPI o en las inmediaciones de la albúfera del sur de Entre Ríos, en los

sectores adyacentes a la Pampa Ondulada y en las cotas altas de Entre Ríos contiguas al HPI, ya que eran las tierras que estaban disponibles en aquel momento.

Holoceno temprano

Hace 9000 años la línea del mar estaba 20 m por debajo del nivel actual y la costa se encontraba varios kilómetros hacia el este. Los cursos del río Paraná y Río de la Plata eran más estrechos que los actuales y, en consecuencia, más sencillos de cruzar (Cavallotto *et al.* 2004). El ambiente desarrollado a ambos márgenes del Río de la Plata era similar, prevaleciendo un semidesierto templado con una estepa de gramíneas discontinuas. Hacia los 8000 años AP, el nivel marino se ubicó en -10 m.s.n.m, lo cual aumentó el ancho de los cauces de los ríos Paraná, Uruguay y Río de la Plata, generando además canales adyacentes, lo cual podría haber constituido el primer estímulo para el desarrollo de dispositivos de navegación. A su vez, se aprecia un aumento en la humedad que, sumado al aumento en el caudal de agua de los ríos, introdujo cambios en el paisaje del borde oriental de la Pampa Ondulada, la llanura sur de Entre Ríos y la llanura pampeana. Durante este período el aumento de la humedad habría incrementado la productividad primaria de los ambientes y en consecuencia su capacidad de carga, generando nuevos recursos para las poblaciones animales y humanas. El aumento del caudal de los ríos y el mejoramiento climático crearon las condiciones ideales para la migración de peces de aguas cálidas. La mayor abundancia de recursos ícticos pudo haber influido en la jerarquización de los espacios fluviales, favoreciendo la circulación humana y el flujo de objetos. El incremento de la productividad ambiental pudo haber constituido un estímulo para reducir los rangos de acción y en consecuencia para disminuir la dependencia de redes sociales amplias, ya que los ambientes se habrían tornado menos riesgosos. La formación de estratos ambientales más productivos habría fragmentado aquel espacio no distorsionado de la transición Pleistoceno-Holoceno.

Holoceno medio

Durante este período se produce un incremento del nivel marino, hasta establecerse a una altura de +6,5 m.s.n.m actuales entre los 6500 y 5000 años AP, transformando un ambiente fluvial en un golfo estuárico y acentuando la fragmentación del espacio iniciada durante fines del Holoceno temprano. Para entonces, las localidades se encontraban más dilatadas siendo aún sólo posible su comunicación a través del uso de dispositivos de navegación y/o movilizándose uno o dos grados de latitud hacia el norte donde el cauce de los ríos fuera más estrecho. El estuario del Río de la

Plata fue el más afectado en términos de conectividad entre ambos márgenes, ya que para la fecha se encontraban separadas por varios kilómetros, lo cual habría distanciado a las poblaciones locales. La isla de Ibicuy, que no fue cubierta por el ascenso del nivel marino, quedó a 20 km del sector continental. Loponte (2008) plantea que aquí se podrían haber dado dos fenómenos: el abandono de la isla y/o su explotación ocasional, o bien un aislamiento poblacional que podría haber desembocado en una nueva línea evolutiva. Debido a los cambios en la salinidad del agua producidos por el aumento del nivel del mar, se habría favorecido la ingesión de diversos recursos marinos que pudieron constituir recursos fijos en el espacio (como por ejemplo, mamíferos marinos, mejillones), los cuales habrían sido consumidos por las poblaciones humanas.

Este ambiente se mantuvo estable por alrededor de 1000 años. Las poblaciones habrían incorporado nuevos recursos faunísticos con rankings previsible altos, desarrollando tecnologías adaptadas para la captura de mamíferos acuáticos y para la navegación. Es probable que el área más jerarquizada haya sido el sector de Praderas y Sabanas por su asociación a presas fluvio-terrestres y grandes mamíferos como el ciervo de los pantanos.

Luego de los 6000 años AP el nivel del mar disminuyó considerablemente hasta los 5000 años AP, estableciéndose en +5 m.s.n.m, nivel que se mantuvo hasta los 3500 años AP. Durante este período, fue mayor el espacio disponible y la consecuente oferta de recursos terrestres y acuáticos. El sur de Entre Ríos adquirió una mayor productividad que el resto de la llanura alta del sur de dicha provincia, debido a la gestación de un humedal con canales fluviales. Este espacio productivo pudo haber sido jerarquizado por las sociedades cazadoras-recolectoras que ya se encontraban explotando el área.

Holoceno tardío

Con posterioridad a los 3500 años AP se observa un descenso brusco del nivel del mar a +2,5 m.s.n.m. en combinación con un aumento en las precipitaciones de zonas septentrionales. Esto produjo un desplazamiento de las aguas fluviales hacia el estuario del Río de la Plata, desplazando junto con ellas especies ícticas que serán la base económica de las poblaciones del Holoceno tardío (Cavallotto *et al.* 2004; Loponte 2008).

A partir de fechados radiocarbónicos obtenidos del borde interior del Delta (Cavallotto *et al.* 2004, 2005) y de material arqueofaunístico recuperado en sitios de BRM (Loponte 2008), se establece que el ambiente fluvial y de características subtropicales se habría establecido hacia el 2000 AP, momento en que se termina de conformar el paisaje actual con el surgimiento del Delta inferior y

la zona de Bajíos Ribereños, ya disponibles para ser ocupados. Este nuevo espacio constituye un parche regional de recursos sustancialmente diferenciado y climatológicamente más benigno que las llanuras circundantes (Saravia *et al.* 1987; Loponte 2008). A medida que aumentó la disponibilidad de espacio y la productividad ambiental, es esperable registrar una reducción en la movilidad junto a una mayor tasa de fertilidad y por ende un aumento paulatino de la densidad demográfica y de conductas denso-dependientes, como ser la defensa activa del territorio, la presencia de cementerios y una diferenciación por grupos que mantenían contacto entre ellos, constituyendo una *metapoblación* donde los límites habrían sido difusos (Loponte 2008).

Estructura de recursos: fauna, vegetales y materias primas

Dado que uno de los objetivos principales de esta tesis es aportar datos para el conocimiento de las conductas alimenticias de los grupos humanos, en este apartado mencionaremos las especies animales y vegetales presentes en el área de estudio, haciendo hincapié en su disponibilidad y en algunas condiciones eto-ecológicas generales de las presas.

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 dos 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 desechos (detritívoros). Aquí encontramos el claro ejemplo 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*, *P. coruscans*, *Paulicea lutkeni* (manguruyú) y

Luciopimelodus pati (patí). *P. granulosus* tiene más bien características bénticas, es decir que habita 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 8-10 kg (*P. granulosus*, *H. malabaricus* y *L. pati*). Algunos alcanzan tamaños mucho mayores aún, como *S. brasiliensis* (30 kg), *P. coruscans* (80 kg) y *P. lutkeni* (150 kg) (Musali y Buc 2009).

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

En el HPI existe una variada fauna de mamíferos, tanto terrestres como de hábitos acuáticos. Entre los primeros se encuentra *Blastoceros 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 90-100 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 los grupos Xavante (Pantanal, Brasil) aprovechan para cazarlos (Loponte 2008).

Otro de los integrantes de la mastofauna fue *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 *Leo onca* (yagüareté). 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). 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 de especies vegetales, 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. Siguiendo el esquema de Loponte (2008) (Figura 3.12), establecido a partir de Cabrera (1968) y Cabrera y Zardini (1978), 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 posee la 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; 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 pudran los frutos y permite su conservación. Por su parte, los frutos del espinillo sirven para la elaboración de harinas de alto contenido proteico 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).

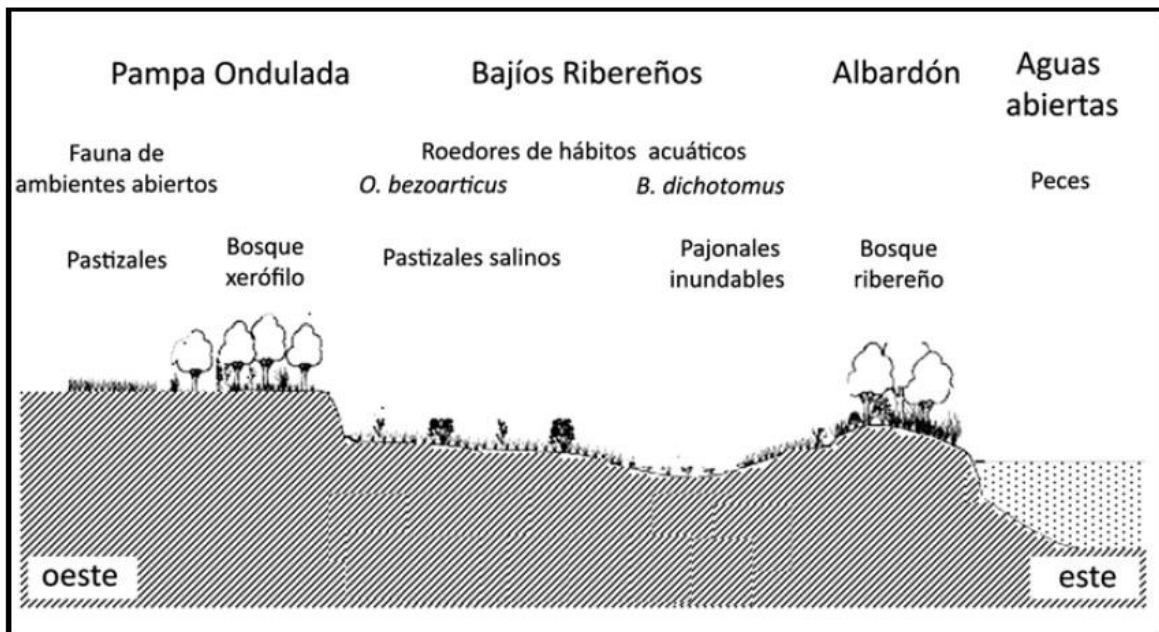


Figura 3.12. Esquema de las unidades ambientales de los BRM de oeste a este. Tomado y modificado de Loponte 2008.

En los albardones costeros del Paraná crece el bosque ribereño, también llamado “selva marginal” por ser una versión empobrecida de la selva amazónica. 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. 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 poblaciones importantes 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. ramanzoffiana* 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 (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.

La condición de los vegetales de predictibilidad en el tiempo y el espacio, 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 socio-etarias (Loponte 2008).

Otros recursos

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

Para este trabajo, es imprescindible tener en cuenta la disponibilidad y el acceso a la materia prima fundamental para la manufactura cerámica, es decir la arcilla. Ésta 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.

Por el contrario, la disponibilidad de rocas es una situación problemática en el HPI. En el Río de la Plata se encuentran rodados provenientes del basamento cristalino de la Isla Martín García, pero los mismos no son de buena calidad para la talla. Las fuentes de rocas apropiadas como materia prima están sensiblemente distantes. Una de ellas es la Formación Ituzaingó-Salto Chico, al norte de la ciudad de Diamante, donde afloran arenitas cuarcíticas sobre la barranca izquierda del Paraná, y en las inmediaciones de Gualeguaychú, sobre el río Uruguay. Otra fuente corresponde a los depósitos secundarios de rodados silíceos de la Formación Ubajay que se encuentran sobre las costas del río Uruguay. Finalmente, debemos mencionar los afloramientos de calizas: las conocidas como “calizas del Quegay” de la Formación Mercedes (Uruguay) y las calizas silicificadas de la Formación Puerto Yerúa, que se localizan en diferentes puntos de las actuales provincias de Entre Ríos y Corrientes a lo largo del río Uruguay y presentan notables similitudes con aquellas. Ya fuera del ambiente del HPI debemos considerar las formaciones de Tandilia donde se encuentran cuarcitas y ftanitas del Grupo Sierras Bayas. Otro sector lejano es el de las Sierras Centrales de Córdoba, que posee gran variedad de materias primas como cuarzos, granitos, esquistos y rocas cuarcíticas (Loponte 2008; Silvestre 2010; Loponte *et al.* 2011b; Silvestre *et al.* 2015).

Síntesis

Durante el Holoceno tardío, el HPI y particularmente los BRM conformaron 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 ausencia de materia prima lítica local y la gran disponibilidad de arcillas utilizadas como materia prima para la manufactura de

alfarería. En el capítulo siguiente presentamos el modelo de ocupación y explotación de dicho ambiente que habrían desarrollado las poblaciones prehispánicas.

Consideraciones teóricas generales

Actualmente, la teoría de la evolución sigue manteniendo en líneas generales una estructura general darwiniana (Gould 2004). La evolución es el proceso de modificación que sufre una especie por la acumulación de cambios a través de su descendencia. Producto de la evolución, la forma actual de una especie es el resultado de la fijación de estos cambios (Darwin 1998).

El concepto de evolución se origina en el campo de la biología y ha sido trasladado y ajustado para el estudio de procesos culturales, como es el caso de la tecnología (Dunnell 1980; Rindos 1985; Henrich y McElreath 2003; Mesoudi *et al.* 2004; Boyd y Richerson 2005, entre muchos otros). La cultura es la red de información (conocimientos, valores, creencias) adquirida por los individuos mediante transmisión y expresada en comportamientos (Boyd y Richerson 1985). Por su parte, para Lestel (2001), la cultura es el comportamiento que se expande por transmisión social. La cultura evoluciona cuando suceden modificaciones en la información, lo que se da a través de distintos procesos que ocurren durante su transmisión (Mesoudi *et al.* 2004).

Como puede verse, en la teoría de la evolución es fundamental el proceso de transmisión, lo cual nos lleva a considerar el origen de la variación y la selección de la variación que se transmite. Para Darwin (1998), 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. “Este principio, por el cual toda ligera variación, si es útil, se conserva, lo he denominado yo con el término de selección natural” (Darwin 1998: 59). En el campo de la evolución cultural, Boyd y Richerson (1985) consideran que los mecanismos de transmisión cultural abren un gran abanico de variantes sobre las cuales actúa la selección. 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 líneas horizontales. Además, 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 (aprendizaje individual, incluyendo la invención) y transmisión sesgada (sesgo directo, indirecto y conformista). Es decir, 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. *“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”* (Avital y Jablonka 2000: 16).

Ecología del comportamiento humano

La aproximación dominante en la arqueología de cazadores-recolectores es aquella que pone su foco en la relación entre el medio ambiente (natural y social) y el comportamiento humano (Bettinger 1991; Kelly 1995; Winterhalder y Smith 2000; Binford 2001; Bird y O’Connell 2006, entre muchos otros). Estos estudios incorporan premisas evolutivas que consideran al comportamiento humano como adaptaciones en el sentido darwiniano, relacionadas con el éxito reproductivo diferencial de los individuos. Este concepto, trasladado a la cultura, constituye una poderosa herramienta para explicar el cambio cultural, ya que los artefactos están sometidos a procesos de variación similares, cuyas frecuencias y evolución se operativizan por tasas de replicación diferencial. Dentro de este gran campo de investigación evolucionista, es de notar el especial crecimiento en los estudios etnográficos y arqueológicos de la ecología del comportamiento humano (*Human Behavioral Ecology* o HBE), la cual constituye un programa de investigación íntimamente relacionado con los principios evolutivos.

La ecología del comportamiento estudia el rol fundamental del ambiente en el desarrollo y la evolución humanas (e.g. Dunnell 1989; Winterhalder y Smith 1992), reconociendo la importancia de la plasticidad fenotípica frente al ambiente variable por naturaleza, entendido como constreñidor más que dirigiendo los cambios. La diversidad conductual es consecuencia de las respuestas ambientalmente contingentes exhibidas por los individuos en su intento por maximizar su fitness (Kelly 1995). Los cambios de comportamiento son la forma más importante de ajuste. Culturalmente definidos, estos cambios implican estrategias. Las estrategias son modificaciones que hacen los pueblos en su comportamiento y en los materiales en su intento por vincularse entre sí y con el medio natural (Cordell y Plog 1979). La especificidad de los seres humanos es la variedad y complejidad de las opciones estratégicas disponibles, comportamientos singularmente complejos para ajustarse a los cambios ambientales. Las estrategias dentro de un contexto cultural particular varían de acuerdo con la naturaleza y la escala del cambio, la flexibilidad de los estilos de vida establecidos, la estructura y densidad de población, la diversidad del medioambiente y la

tecnología disponible. Las posibles respuestas de adaptación humana son muy variadas, desde la evolución biológica, pasando por la plasticidad fenotípica, ajustes en la densidad y distribución de la población, innovación tecnológica, entre otras (Dincauze 2000). Así, para la HBE la variación es dirigida y está sujeta a presiones selectivas que son las que impulsan la adaptación.

La ecología del comportamiento es fundamentalmente una teoría acerca de la conducta, pero el registro arqueológico es estático. Para reconstruir aquella conducta, se apela a la teoría de rango medio. Dado que los patrones observables sólo describen el registro arqueológico, Binford (2001) propone explicar los patrones generando teoría a partir de marcos de referencia. Estos están conformados por conocimiento previo sistematizado (etnográfico, ambiental) que permiten generar proyecciones, observaciones subsecuentemente relacionables con la causalidad.

Este marco teórico opera con una lógica “reduccionista”, ya que separa y analiza fenómenos complejos por medio de modelos simples. En estos estudios evolutivos, son frecuentes los análisis que exploran la eficiencia energética de las estrategias económicas (necesaria para la reproducción de los grupos humanos), junto con lo que globalmente puede denominarse minimización del riesgo. Una gran parte de los estudios de eficiencia energética están relacionados con el modelo de predación óptima. Este modelo explora el mecanismo vinculado con la toma de decisiones de los grupos humanos, basados en los criterios de selección de presas (relacionados con el *ranking* de los recursos) y con la selección de los parches a preñar. Esta simple teoría provee una base para discutir aspectos complejos de las organizaciones humanas, como el uso del espacio, la tecnología empleada y el desarrollo de distintas estrategias productivas y tácticas de consumo. Dentro de los mecanismos destinados a minimizar el riesgo social o ambiental, se han señalado las prácticas de almacenamiento, la inducción al crecimiento de ciertos recursos, el desarrollo de redes de intercambio, alianza y reciprocidad, las prácticas de control de la natalidad y de regulación del tamaño de la población (e.g. Butzer 1985; Rowley-Conwy y Zvevil 1989; Winterhalder 1990; Hawkes *et al.* 2001).

En este marco, el comportamiento tecnológico es entendido como una forma de responder a problemas del medioambiente físico y social (Jochim 1976, 1981; Torrence 1989). Gran cantidad de estudios antropológicos demostraron la estrecha relación que existe entre la tecnología de los grupos cazadores-recolectores, el medioambiente y su organización económica (e.g. Binford 1978, 1980; Torrence 1989, 2001; Nelson 1991, 1996; Bousman 1993; Kelly 1995; O’Connell 1995). Las sociedades humanas definen sus entornos en relación con la tecnología disponible para la explotación de los recursos. Por ello, uno de los grandes campos de estudio de la arqueología de

cazadores-recolectores, es la tecnología empleada por los humanos, su evolución y su relación con el medio ambiente. La tecnología puede ser conceptualizada como una serie de estrategias organizacionales que permiten aumentar la eficacia en la explotación del ambiente y/o evitar la efectivización de los factores de riesgo y/o minimizar sus consecuencias (Torrence 1989; Binford 2001). En este marco, la tecnología no sólo implica el componente material sino que es también la información, los “modos de hacer” (Boyd y Richerson 2005) orientados a producir, usar, mantener y descartar esos componentes materiales para resolver problemas ambientales (Kelly 1988). Esto usualmente se logra mediante el *diseño y manufactura* de un equipo de obtención de alimentos exitoso, como así también de dispositivos de procesamiento que hacen palatables a los alimentos y/o aumentan el espectro consumible de las presas y/o extienden su disponibilidad en el tiempo. Torrence (1983, 1989) argumentó que los grupos que dependen de recursos estacionales, acuáticos o de presas muy móviles, poseen mayor fracaso de obtención. Por ello, desarrollan tecnologías de captura más especializadas y complejas. Esto requiere una mayor inversión de energía, lo cual produce generalmente conjuntos artefactuales sofisticados y complejos que se diseñan bajo principios de optimización. Esta situación se verifica en contextos etnográficos a escala mundial, donde la complejidad y sofisticación aumenta a medida que se incrementa la dependencia de recursos acuáticos y/o la latitud (ver Binford 2001).

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

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 ¹⁴C 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.* 2010, 2011; Arrizurieta *et al.* 2010a). La gran cantidad de sitios son 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 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 como la incorporación masiva de la alfarería como un equipo básico de la subsistencia, un aumento en el tamaño de las vasijas que incrementó la capacidad de procesamiento, mayor fragmentación de los sistemas esqueléticos de las presas incluyendo los cráneos de los peces con el fin de maximizar los retornos, captura de ejemplares con estadios madurativos más tempranos, tanto en los peces como en los 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, los estudios 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 (margen continental derecha del río Paraná; 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 suntuarios extra-regionales, como los pendientes de malaquita, los metales y tal vez los cánidos domésticos. 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 por siglos 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 *acquatically oriented hunter-gatherers* (Loponte 2008; cf. Binford 1990, 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 2008; 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 (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 (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 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 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; Sassaman 2004). 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-Conwy 2001; cf. Dyson-Hudson y Smiyh 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 (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, unos 3,5 ka ^{14}C 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 ^{14}C AP (cf. Cavallotto *et al.* 2004), y probablemente se incrementó a partir de los 900-800 años ^{14}C 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).

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, 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 correpondientes a la 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 Tupi-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 Schmitz 1991a, 1991b), cuyas principales rutas de expansión fueron los ríos Paraguay y Paraná, subiendo por sus afluyentes 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) y Evans (Meggers y Evans 1973), 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; Landa 1995; Monticelli 1995; Soares 1997), así como sobre los Tupinambá (e.g. Assis 1996; Moraes 2007).

Schmitz (1985) 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 (1995-1996) utiliza el principio de forrajeamiento óptimo 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-Guaraníes 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 actualmente 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, manejaron 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) y Jácome (Prous y Jácome 2007) estuvieron trabajando sobre la variabilidad en los aspectos formales, técnicos y principalmente decorativos de la alfarería proto-guaraní y proto-tupí. Estos términos son utilizados para referirse a las manifestaciones policromas 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. Por su parte, 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.

Tradición cerámica Tupiguaraní

Desde la creación del PRONAPA (*Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas*) entre 1965 y 1970, la investigación arqueológica en Brasil dejó de ser una actividad amateur para transformarse en una disciplina científica (Soares 1999). El objetivo fundamental de este programa consistía en establecer un esquema cronológico de desarrollo a partir del establecimiento de las principales rutas de migración y difusión cultural ocurridas en las tierras bajas sudamericanas y del movimiento de antiguas poblaciones a lo largo de los ríos más importantes (Brochado 1969; ver Dias 1995; Soares 1999). Se buscaba así definir patrones cronológicos a partir de secuencias y seriaciones que serían organizadas en conjuntos artificiales como *fases* y, consecuentemente, *tradiciones*. A partir de la utilización de estos dos conceptos, se podría además precisar el ritmo de la distribución espacio-temporal de los grupos nativos identificados por las actividades del PRONAPA (Dias 1995). Al norte del estado de San Pablo fueron ubicadas las lenguas tupí, mientras que al sur del río Paranapanema se registraron pueblos con lengua guaraní (ver Machado 2008).

En este contexto de estudio, la Tradición arqueológica Tupiguaraní fue definida como una *cultura* caracterizada por cerámica policroma (rojo y/o negro sobre engobe blanco y/o rojo) y corrugada; enterramientos secundarios en urnas; instrumentos de piedra pulida; y el uso de tembetás (Chmyz 1976), en sitios de escasa profundidad (manchas negras, *terra preta*) que se localizan en el litoral brasileño y en la cuenca del río Paraná (Bandeira 2004, 2014). La base de esta unidad está vinculada con aspectos formales, decorativos y tecnológicos de un elemento específico del registro, ignorando evidencia de otra naturaleza (Rogge 2004; cf. Machado 2008). Por esta razón, la alfarería se convirtió en el “fósil guía” de toda una cultura, sin tener en cuenta los demás aspectos de producción cultural y social, como pretende la arqueología actualmente (Oliveira 2008).

El concepto de Tradición Tupiguaraní del PRONAPA, expresado sin guión, se distancia de la tradición Tupí-Guaraní, una idea que se basa en datos lingüísticos (Bona 2006). Para algunos, este concepto llevó a separar a los pueblos prehistóricos, conocidos arqueológicamente, de los conocidos por las lenguas, descontextualizando el registro arqueológico de los individuos que lo produjeron (Noelli 2008).

La Tradición Tupiguaraní, definida sobre tales patrones arqueológicos, fue además dividida en tres subdivisiones: pintada, corrugada y *escovada* (cepillada) (Brochado *et al.* 1969; Brochado 1973a, 1989). A partir de esta clasificación, se estableció que la subtradición pintada sería la más antigua, en sitios del litoral sudeste y nordeste y que estaría relacionada con los Tupinambá o subtradición

Tupinambá; y, paralelamente, la subtradición corrugada, en sitios del sur de Brasil, estaría vinculada con la subtradición Guaraní, al igual que la subtradición *escovada*. Esta última sería la más reciente y correspondería al área de establecimiento de las reducciones jesuíticas de los siglos XVI y XVII (Brochado 1984; Prous 1992). El límite entre las subtradiciones pintada y corrugada es el mismo que entre los Tupí y los Guaraníes, el río Paranapanema, entre San Pablo y Paraná (Scatamacchia 1984).

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 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 (cf. Soares 1999), 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 decidual o semidecidual, 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 region. 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 Tupiguaraníes prehistóricos 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 última área y el Río de la Plata es sumamente discreto. En el Paraná medio (entre las ciudades de Paraná y Diamante), 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 1918), Arroyo Fredes (Vignati 1941; Loponte y Acosta 2003-2005), Arenal Central (Vignati 1936; Bogan 2005; Capparelli 2005), Puerto Viejo (Outes 1917) y El Arbolito (Cigliano 1968a). 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 situados en la

Isla Martín García, estuario superior del Río de la Plata (ver distribución de todos los sitios arqueológicos discutidos en este trabajo en Figura 5.1, capítulo 5).

Fuera del HPI, pero dentro del estuario intermedio del Río de la Plata, ya mencionamos la recolección de una importante cantidad de cerámica guaraní efectuada por 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 14C AP (556-820 años cal. AP ($\pm 2s$), (UGA 10789) (Loponte y Acosta 2003-2005) y de El Arbolito (405 ± 35 años 14C AP (GrN 5146) (Cigliano 1968a). 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 las primeras tropas europeas 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, los estudios geomorfológicos y edafológicos señalan que las actuales condiciones ambientales en el Paraná inferior se establecieron como mínimo dentro del rango 1600-1800 14C años AP (Cavalloto 2002; Cavallotto *et al.* 2002, 2005). Esta información, sustentada arqueológicamente, indica que los grupos horticultores procedentes de los bosques neotropicales habrían encontrado un ambiente muy similar al actual, dado que su arribo al área es posterior a dicha fecha (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; ver Montoya 1989; Noelli 1993; Meliá 1996, 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 (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 algunas 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 del sitio 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 *Rhea 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 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 sobre guijarros silíceos del río Uruguay. 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. Schimdl 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 ($\sim <1$ ka), 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 ^{14}C 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 alfarería del HPI en función del modelo arqueológico

La tecnología cerámica de los cazadores-recolectores

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. En este sentido, los conjuntos artefactuales destinados al procesamiento de materiales y alimentos son un componente fundamental de la tecnología humana. Los mismos muestran conductas adaptativas, ya que incrementaron la adaptabilidad humana y estuvieron sujetos a presiones selectivas derivadas, entre otras, del ambiente natural, del proceso de intensificación, de la densidad humana y de los sistemas de abastecimiento de materias primas (Loponte 2008).

Dentro de la tecnología humana, un componente fundamental son los artefactos destinados al procesamiento de materiales y alimentos, los cuales aumentan la capacidad de carga del hábitat (Dincauze 2000) y la adaptabilidad de sus usuarios. El registro arqueológico del HPI muestra que la intensidad y la complejidad de los artefactos tienen una relación directa con el grado de irregularidad ambiental y/o con la competencia social por los recursos. Si bien en términos globales los cazadores-recolectores no han empleado, en su historia evolutiva, recipientes de cerámica de una forma significativa (Arnold 1985), en el HPI, por el contrario, esta tecnología se articuló de una manera sustancial con el proceso económico local y regional (Loponte 2008).

Una serie de estudios llevados a cabo durante la última década permite sostener que la alfarería del área estuvo íntimamente relacionada con la organización económica de los grupos humanos, dentro de un proceso de intensificación en la explotación del ambiente y los recursos hacia el final del Holoceno tardío. Las características tecnológicas, tipológicas y funcionales registradas en la mayor parte de los artefactos sugieren un aumento de la eficiencia en la extracción de nutrientes y en la tasa de retorno de los alimentos (Pérez y Cañardo 2004; Loponte 2008; Loponte y Acosta

2008a; Pérez y Montenegro 2008; Pérez *et al.* 2009, 2013, 2014, 2015; Arrizurieta *et al.* 2010b; Naranjo *et al.* 2010; Pérez 2010; Ottalagano y Pérez 2013).

El uso de artefactos cerámicos ha sido una característica temprana en el área. Su producción ya se encontraba bien establecida hace 2400 años en el Paraná medio, documentada en el sitio Playa Mansa (Acosta *et al.* 2010b; Loponte y Pérez 2013) y hace por lo menos 1700 años en el sector de BRM en el curso inferior del río Paraná. Estos conjuntos se manifiestan sumamente elaborados, lo cual sugiere que ya existía una tradición en su manufactura, por lo que su empleo probablemente comenzara en el inicio del Holoceno reciente (*ca.* 3500 ¹⁴C AP) (Rodríguez 2001; Loponte 2008).

El inventario doméstico de recipientes cerámicos destinado a procesar los alimentos y probablemente a producir excedentes, pudo tener altas tasas de reemplazo debido a las exigencias del proceso productivo y habría sido entonces parcialmente responsable, junto con la baja movilidad, de la elevada densidad de fragmentos que se observa en el registro local (Loponte 2008). En los depósitos arqueológicos de BRM ocupados durante la última parte del Holoceno tardío, la densidad de hallazgos cerámicos es en ocasiones mayor a 1500 tiestos/m³ de sedimento removido (Pérez y Cañardo 2004; Loponte 2008; Pérez *et al.* 2014 y este trabajo). Esto supera en gran medida los valores registrados en áreas cercanas. Por ejemplo, en la Localidad Arqueológica Barrio San Clemente (partido de Punta Indio, estuario intermedio del Río de la Plata) se registró un máximo de 209 tiestos/m³ y un mínimo de 31 tiestos/m³ (Paleo y Pérez Meroni 1999, 2004). En el sitio La Norma (margen derecha del Río de la Plata, al norte del mismo tramo del estuario), sobre los datos provistos por Brunazzo (1999), se estimaron densidades aproximadas de 409 fragmentos/m³ (Loponte y Acosta 2008a). Si bien estos valores son menores a los observados en BRM, ya representan magnitudes más similares a las presentes en sitios como La Bellaca sitio 2, donde se contabilizaron cerca de 1600 tiestos/m³ (Pérez y Cañardo 2004; Loponte 2008 y este trabajo). Por su parte, en algunos sitios del sur de la provincia de Entre Ríos la abundancia de los materiales recolectados es notable (Pérez *et al.* 2014 y este trabajo). El potencial incremento en el uso de la cerámica hacia épocas más recientes, apoya la idea de intensificación económica y tal vez, una menor movilidad, conductas que entendemos desde un proceso de complejización de las sociedades del área (Loponte y Acosta 2003, 2008a; Loponte *et al.* 2004; Pérez y Cañardo 2004; Loponte 2008).

En líneas generales, los criterios tecnológicos registrados en los diferentes conjuntos de BRM son similares. La pasta utilizada es la misma, presentando las características de los bancos de arcilla locales con agregados ocasionales de tiestos molidos como antiplásticos (Pérez y Cañardo 2004;

Pérez y Montenegro 2008; Loponte 2008; Pérez 2010 y este trabajo). En todos los sitios se recuperan restos de arcilla sin hornear, lo que confirma la idea de que el proceso de manufactura fue mayoritariamente de carácter local, aunque posiblemente los hornos de cocción abiertos existieran en sectores alejados del sitio residencial (Loponte 2008).

Los fragmentos permiten deducir que la forma más recurrente de los recipientes cerámicos es la de boca abierta, generalmente vinculada con la cocción de alimentos. Esta hipótesis funcional fue reforzada por los primeros estudios de ácidos grasos que realizamos en el Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF, ex CITEFA) (Pérez y Cañardo 2002). Los resultados de este análisis revelaron la presencia de los mismos compuestos químicos que los detectados en vasijas utilizadas de manera controlada para hervir Siluriformes y tejido muscular y adiposo de *M. coypus*. Si bien éste fue un trabajo exploratorio y preliminar, los datos obtenidos fueron coherentes con la idea de que la alfarería se orientó, en alguna medida, al hervido de las presas, hipótesis que cuenta con otras líneas argumentativas, como los niveles de fragmentación de huesos largos de grandes mamíferos y de los cráneos de *P. granulosus*, como así también el gran número de tiestos con restos de carbón adherido a las superficies externas, lo que demuestra su exposición al fuego. Algunos fragmentos (casi siempre bordes) exhiben además agujeros destinados a permitir la suspensión de la vasija (Pérez y Cañardo 2004; Acosta 2005; Loponte 2008; Loponte y Acosta 2008a).

Pérez y Cañardo (2004) observaron en distintos conjuntos procedentes de BRM que los diámetros de boca y los espesores de las paredes de las vasijas se ubican siempre dentro de rangos métricos similares en los distintos sitios, sugiriendo que la elaboración de alfarería sucedía como respuesta a necesidades semejantes y con un manejo similar de dicha tecnología. Luego, Loponte (2008) notó que los recipientes tienden a ser más grandes en aquellos depósitos donde es mayor la fragmentación de huesos largos de cérvidos y donde las actividades de pesca fueron más pronunciadas. Esto no sólo apoya la hipótesis de que la alfarería era utilizada en el procesamiento de las presas sino que además, al ser una tendencia que muestra su punto más elevado en el sitio más tardío del área (La Bellaca sitio 2), estaría sustentando la idea de que al final del Holoceno reciente se incrementó el proceso de intensificación en la explotación de los recursos. Además, como tendencia se observa que en los BRM las vasijas suelen ser más grandes comparadas con las procedentes de otros sectores del tramo final de la Cuenca del Plata (Loponte y Acosta 2008a).

El estudio de la forma es un aspecto que debe ciertamente ser profundizado en la alfarería del HPI. No obstante, podemos señalar que las tipologías cerámicas entre los grupos cazadores-

recolectores de los BRM representan básicamente escudillas bajas de perfiles abiertos y escudillas profundas de perfiles más o menos rectos. El diseño semiesférico y globular de la alfarería y la reducción/estandarización del espesor de los recipientes, parecen tener una relación directa con la maximización de la capacidad de carga y con la disminución de los costos de manufactura y de los eventos de extracción de nutrientes (Loponte 2008). También aparecen pequeños recipientes, dispositivos tubulares y “platos” multiperforados (que pudieron utilizarse como filtros de pesca, para ahumar peces, para el procesamiento de farináceos) (Loponte y Acosta 2003, 2008a; Pérez y Cañardo 2004; Loponte 2008; Arrizurieta *et al.* 2010b; Pérez *et al.* 2014).

Desde lo estrictamente estilístico, la cerámica de estos depósitos es muy compleja. En los conjuntos alfareros del HPI encontramos una variabilidad tecno-estilística muy importante en un bloque espacio-temporal acotado que sugiere, junto al resto de las evidencias arqueológicas, la existencia de grupos con identidades étnicas diferentes (e.g. Torres 1911; Lothrop 1932; Rodrigué 2005; Loponte 2008; Pérez *et al.* 2012; Ali y Pérez 2014). El modelo evolutivo postula que los grupos de cazadores-recolectores del área atravesaron un proceso de complejización social, el cual se intensificó hace 1000 años AP (Loponte 2008). Este proceso se caracteriza por una intensificación económica, mayor competencia por los espacios y mayor fragmentación social. En los conjuntos más tempranos de BRM la alfarería presenta una elevada proporción de decoración, con una importante variabilidad en el uso de técnicas decorativas, tanto entre conjuntos como hacia el interior de ellos (Ali y Pérez 2014). En la etapa de intensificación y complejización social, estudios precedentes (Rodrigué 2005; Loponte 2008) han definido dos grandes grupos tecnoestilísticos en la alfarería: uno con cerámica predominantemente lisa y el otro con mayor proporción de cerámica decorada. Ambos linajes arqueológicos comparten un mismo bloque espacio-temporal, por lo menos desde el 1100 AP. De acuerdo a Loponte (2008), los dos grupos de sitios presentan, a su vez, patrones diferentes en la explotación de peces y cérvidos. Estas diferencias, sin embargo, no estarían asociadas a patrones de ocupación estacional diferente. Este agrupamiento se vincularía no sólo con una organización económica parcialmente distinta, sino con la posible existencia o concurrencia de límites sociales. En relación a los conjuntos con cerámica incisa, existen ciertos patrones comunes. Los sitios Punta Canal, Anahí y Garín fueron ocupados alrededor del 1000 AP y comparten un elevado porcentaje de decoración incisa en su cerámica, realizada casi exclusivamente mediante surco rítmico y asociada la mayoría de las veces a la aplicación de pintura roja. La decoración es casi siempre geométrica y zonal, distribuida en forma de franjas que cubren el perímetro de la vasija, a escasa distancia del borde. Estas

similitudes estarían dando cuenta de un código semiótico compartido por los grupos que habitaron el humedal (Pérez *et al.* 2012). La mayor homogenización en la técnica decorativa de los últimos 1000 años podría estar indicando el fortalecimiento de los límites sociales y un incremento en la competencia intergrupala, concomitante con un aumento en la complejidad social y la intensificación en la explotación del ambiente (Ali y Pérez 2014). Sin embargo, también encontramos una gran variabilidad interna que se traduce en las distintas técnicas de incisión y en los diseños de los motivos, dando cuenta de conductas de diferenciación social entre los distintos grupos. Por su parte, la alfarería decorada presente en los conjuntos predominantemente lisos podría estar señalando la existencia de otro linaje arqueológico, que se distribuye desde los Bajíos Ribereños hasta el sur de Entre Ríos (Loponte 2008; Ali y Pérez 2014). La existencia de alfarería lisa no implica automáticamente una mayor antigüedad de la misma. En efecto, la ubicación, la cronología equivalente y la asociación del estilo de la cerámica en sitios tempranos (*ca.* 1700 años AP) como Médanos de Escobar, Río Luján y, hasta cierto punto, en Túmulo de Campana sitio 2, plantean la discusión acerca de la antigüedad de la alfarería en el área y, especialmente, acerca de las prácticas decorativas de los conjuntos cerámicos ya que, como vemos, la decoración no parece mostrar mayor intensidad ni mayor complejidad a lo largo del tiempo. En suma, el registro arqueológico del HPI señala la existencia de un complejo sistema de decoración de la alfarería, establecido por lo menos hace 1700 años en los BRM (Pérez *et al.* 2012). La explosión estilística de la alfarería y de otros rasgos como los objetos suntuarios durante la última fase del Holoceno reciente puede ser entendida como consecuencia del incremento del nivel de conflictividad local y la fragmentación social (Loponte 2008; Ali y Pérez 2014). La complejidad del registro cerámico además aumenta significativamente con el arribo de grupos horticultores amazónicos a la zona. Con todo, y más allá de las consideraciones estilísticas, parece posible defender la importancia de la alfarería en la organización económica de estos grupos humanos, buscando principalmente el aumento en la tasa de retorno de los alimentos. El empleo de la cerámica estuvo inmerso en el proceso de intensificación en la explotación del espacio, ya que su uso aumentó la eficacia en la extracción de nutrientes (Binford 1978; Outram 2002; Church y Lyman 2003), ampliando la palatabilidad y la variedad de los productos consumidos. En ambientes donde los recursos presentan fluctuaciones estacionales o debido a la inestabilidad del sistema, el aumento del espectro consumible de las presas principales y el desarrollo de tácticas tendientes a diferir su aprovechamiento, son prácticas esperables (Loponte y Acosta 2003, 2004; Loponte *et al.* 2004). Este esquema también puede ser visto dentro de un proceso creciente de explotación y consumo

nuclear de algunos recursos, especialmente los peces, roedores y vegetales, concurrentemente con el incremento en la generación de subproductos, contribuyendo a aumentar significativamente la complejidad tecnológica y social del área durante la última parte del Holoceno tardío (Loponte 2008; Loponte y Acosta 2008a).

La alfarería guaraní

Antes de enfocarnos en los conjuntos del HPI, cabe señalar algunas generalidades para la cerámica recuperada en contextos guaraníes más septentrionales. Schmitz (1991a) da cuenta de la variabilidad en la forma de los recipientes de estos grupos horticultores en el sur de Brasil (Figura 4.1). Brochado y colegas (La Salvia y Brochado 1989; Brochado *et al.* 1990; Brochado y Monticelli 1994; Noelli y Brochado 1998) sugieren un modelo clasificatorio de la alfarería, basado en la taxonomía guaraní histórica, dividido en seis clases principales de vasijas: 1) *yapepó* (olla); 2) *cambuchí* (tinaja); 3) *ñaetá* (cazuela); 4) *ñaé* (plato); 5) *cambuchí caguabá* (copa); 6) *ñamopyú* (tostador). La base de las vasijas es principalmente cónica, redondeada o plana. Los tamaños varían desde pequeñas *tigelas* (cuencos) hasta grandes *talhas* (cántaros) con bocas redondeadas. Noelli (2004) sugiere además que el tamaño de la vasija varía con el contexto y con el dueño: la olla mayor se usa dentro la familia extensa y la menor dentro la familia nuclear; el plato pequeño es individual, y el grande es colectivo; la copa pequeña es individual y la más grande es un instrumento de prestigio personal, ya que los guaraníes valorizaban al gran bebedor, que a menudo podía ser jefe, líder religioso, consejero, guerrero, etc.

En cuanto a la técnica de manufactura de las vasijas, se utiliza principalmente la sobreposición de rodetes, aunque algunas veces, sobre todo para recipientes pequeños, se pudo aplicar la técnica de modelado (Oliveira 2008). Para Noelli (2004), la técnica de construcción básica es el espiralado de rollos (*coiled*), con cocción incompleta. Con frecuencia, la cerámica es reutilizada como materia prima para el antiplástico usado en la confección de nuevos recipientes (Oliveira 2008; ver también Brochado 1969, 1971).

El tratamiento de la superficie es dividido en cinco técnicas principales, que a veces son combinadas: 1) alisado; 2) corrugado; 3) unguiculado; 4) pintado; 5) cepillado. El alisado es más común en las vasijas que no van directamente al fuego, como los platos, copas y tinajas. El corrugado es más común en las vasijas que van al fuego, como las ollas, cazuelas y tostadores, pero también ocurre en las tinajas y platos. El unguiculado es más común en las vasijas de menor tamaño, especialmente los platos (eventualmente mixturado con el corrugado). El pintado (negro

o marrón y rojo sobre engobe blanco) es más común en las vasijas que no van al fuego, como las tinajas y las copas, usadas para servir y tomar las bebidas alcohólicas fermentadas. El cepillado se usa como el corrugado (Noelli 2004; ver también Soares 1997; Noelli 2000). En los diseños se destacan los aspectos gráficos que incluyen formas geométricas, especialmente en la cara exterior; en la parte interna de las vasijas la decoración es menos común y comprende generalmente figuras circulares o espiraladas (Prous 1992, 2011; Kashimoto y Martins 2008; Oliveira 2008; Ribeiro 2008).

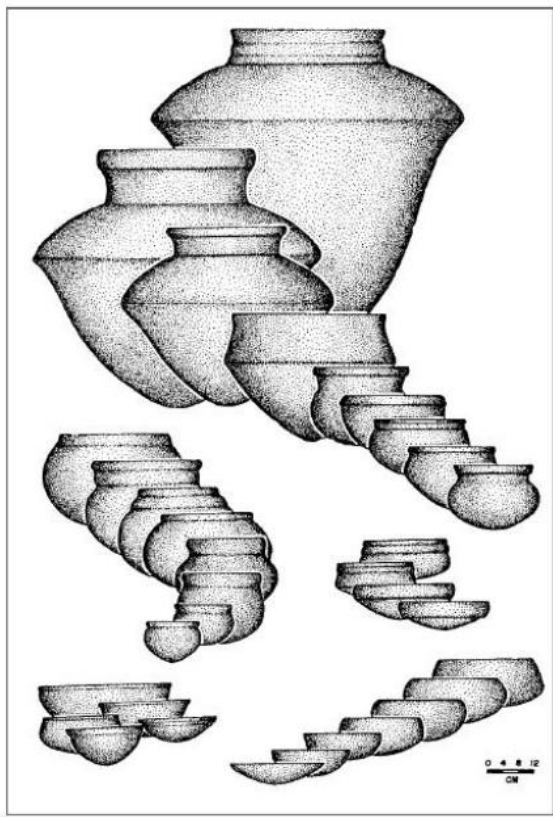


Figura 4.1. Formas de vasijas guaraníes, según Schmitz 1991a.

Las vasijas poseen funciones diversas que pueden ser agrupadas en tres categorías: procesar, servir y almacenar alimentos sólidos y líquidos (ver Rogge 2004). Más allá de esto, determinadas formas de recipientes podrían vincularse con la preparación de ciertos alimentos. Por ejemplo, las formas más cerradas podrían indicar el consumo de platos cocidos de mandioca dulce (Schmitz 1991a, 1991b). Un punto importante es que ciertos recipientes, especialmente los pintados,

envolvieron más que funciones prácticas. En este sentido, gran parte de las vasijas se asocian a actividades rituales, como por ejemplo el uso de grandes *igaçabas* o *cambuchis* como urnas funerarias y de recipientes menores como tapas y como ajuar en los entierros (Oliveira 2008).

Uno de los aspectos más importantes de la alfarería guaraní del HPI es la notable diferencia técnica y estilística con la recuperada en los depósitos de cazadores-recolectores del área (Loponte y Acosta 2003-2005, 2008b; Pérez *et al.* 2009, Loponte *et al.* 2011a; Loponte y Pérez 2013). La cerámica recuperada en todos los sitios guaraníes del Delta presenta una estructura tipológica semejante a la que se conoce de otros contextos recuperados en áreas septentrionales de la cuenca (Ambrosetti 1895; Caggiano y Prado 1991; Caggiano *et al.* 2003; Sempé y Caggiano 1995; Kashimoto y Martins 2008; Dias y Panachuk 2008). Los tipos que se identifican corresponden a las denominadas *cambuchí*, *cambuchí caguabá*, *yapeyó*, *ñae* y *ñaetá* (cf. La Salvia y Brochado 1989, Noelli 208). Todas ellas constituyen una notable diferencia tipológica con aquella observada en los conjuntos de los cazadores-recolectores locales (Figura 4.2). La capacidad de contención y almacenamiento que tienen las vasijas guaraníes es muy superior a la que se observa en aquellos grupos (Loponte 2008; Loponte *et al.* 2011). Se trata de recipientes generalmente grandes, carenados, con cuellos y complejos perfiles compuestos. La gran variedad de formas y tamaños ha sugerido mayor desarrollo y complejidad en la alfarería de la TTG que entre los grupos locales (Loponte y Acosta 2003-2005). Por otro lado, las similitudes de la cerámica guaraní en puntos distantes del NE argentino y del sur de Brasil han sugerido el escaso desarrollo de conductas de innovación estilística (Loponte y Acosta 2008).

El conjunto cerámico de Arroyo Fredes, compuesto por 2786 fragmentos procedentes de las unidades de excavación 5, 6 y 7, muestra una distribución relativamente homogénea entre tres principales técnicas de acabado de la superficie: alisado; pintura monocromática (preferentemente roja, aunque hay escasos ejemplares blancos) (23%); y corrugado (20%) (Figura 4.3). El corrugado presenta una significativa variabilidad morfológica, de manera similar a lo registrado por Outes (1917, 1918) en Isla Martín García. Los tiestos unguiculados también están levemente representados (6%). Sin embargo, hay aquí mucha menos cerámica policroma que la reportada por Lothrop (1932) para Arroyo Malo (Loponte y Acosta 2003-2005, 2008b; Pérez *et al.* 2009) (Figuras 4.3 y 4.4).



Figura 4.2. Vasijas procedentes del contexto funerario de Arroyo Malo. Fotos originales tomadas y modificadas de Lothrop 1932.

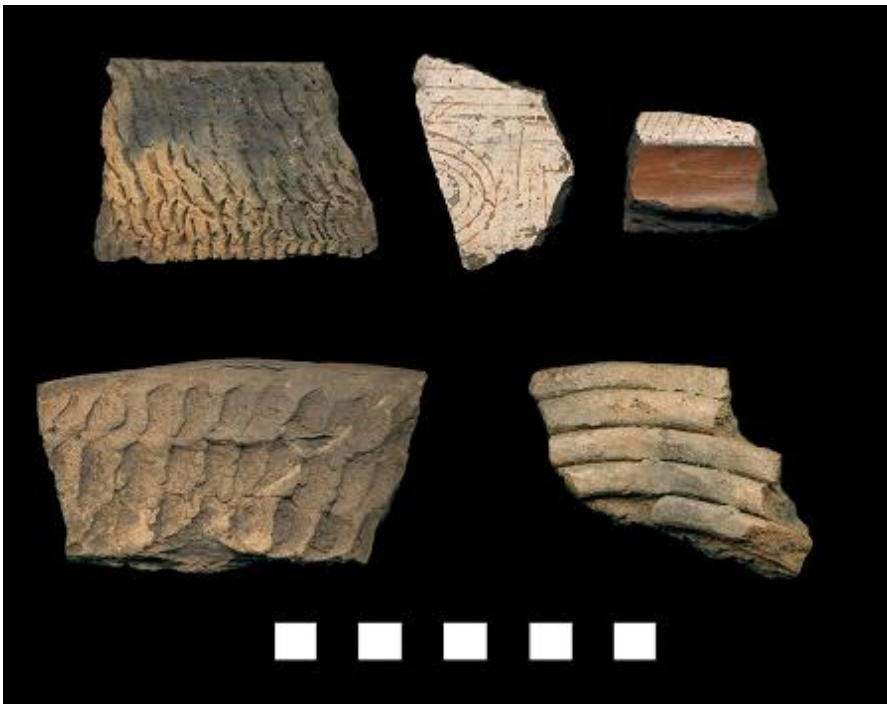


Figura 4.3. Tipos de acabado de superficie de la cerámica recuperada en Arroyo Fredes. Fila superior, de izquierda a derecha: unguiculado y dos fragmentos bicrómicos (rojo sobre blanco). Fila inferior: corrugado y anillado. Imagen tomada de Loponte y Acosta 2007.



Figura 4.4. Fragmento polícromo del sitio Kirpach, con líneas negras y rojas sobre fondo crema.

Si bien esta es la tendencia de toda la colección analizada, las proporciones varían sustancialmente entre los diferentes sectores del espacio. Esta variación también se aplica a las áreas de inhumación donde, según Lothrop (1932), los tiestos polícromos serían bastante frecuentes, lo que no sucede con áreas donde se desarrollaron otras actividades, como las UE 6 y la UE 7 de Arroyo Fredes. Las variaciones en torno a la terminación de la superficie no sólo están afectadas por la variabilidad intrasitio, sino también por los tamaños de las muestras (ver la distribución porcentual de una muestra 1878 tiestos procedentes de Arroyo Fredes en Loponte y Acosta 2008b *versus* los datos señalados más arriba, obtenidos por Perez *et al.* 2009). También es evidente que la alta proporción de tiestos corrugados está influenciada por el hecho que estos recipientes presentan sus paredes en su casi totalidad tratadas bajo esta técnica, mientras que no sucede lo mismo con las vasijas pintadas o unguiculadas (Rizzo y Shimko 2003; Prous 2011). Además, los grandes recipientes muestran una clara tendencia a ser corrugados, mientras que los pequeños son unguiculados, monocromos rojos o combinan zonas pintadas de rojo en los bordes y hombros, con cuerpos lisos sin pintura (Loponte y Acosta 2008b; Loponte *et al.* 2011a). La mayor proporción de tiestos lisos también se vincula en Arroyo Fredes al mayor grado de fragmentación que poseen

estas vasijas en relación a los fragmentos corrugados, los cuales tienden a ser más grandes y gruesos. En los suelos húmedos del Delta del Paraná y en la margen del río Uruguay inferior, algunos colores han desaparecido de los tiestos pintados, especialmente el negro (ver también Lothrop 1932). Esto impide determinar si los tiestos monocromos rojos, que son muy abundantes, han tenido dibujos aplicados en negro. En Arenal Central se detectó también la existencia de guardas rojas sobre el fondo natural del recipiente. Por el momento, la cantidad de tiestos con dibujos pintados y con dos o más colores aplicados son escasos dentro de los contextos recuperados, pero es esperable que la consecución de las investigaciones nos permita ampliar nuestra base de datos en el corto tiempo.

Hipótesis

En función del marco teórico, los antecedentes de estudio y el modelo arqueológico propuesto para la región, se postulan las siguientes hipótesis. Las mismas han sido ordenadas siguiendo un orden de complejidad:

H1. En un contexto de intensificación económica, la alfarería estuvo vinculada fundamentalmente con el procesamiento, consumo y/o almacenamiento de alimentos.

Esta primera hipótesis, de carácter muy general, opera como punto de partida del trabajo. A través de diversas líneas de análisis (huellas de uso, tipología, residuos grasos, experimentación), la cerámica arqueológica del HPI señala una estrecha asociación con actividades de procesamiento de recursos, como por ejemplo el hervido de presas (Pérez y Cañardo 2004; Acosta 2005; Loponte 2008; Loponte y Acosta 2008a; Naranjo *et al.* 2010, Pérez *et al.* 2013, 2014, 2015). Esta tendencia debe ser confirmada por los resultados obtenidos durante esta tesis, considerando los distintos ejes analíticos mencionados, macro y microscópicos. Esperamos determinar formas principalmente globulares, con presencia de depósitos de carbón en las paredes de las vasijas, indicando su utilización en fogones. Los análisis de los ácidos grasos recuperados en el núcleo de los fragmentos permitirán defender (o rechazar) esta idea. Para ello, las actividades experimentales son cruciales para interpretar los resultados arqueológicos.

Por su parte, los datos arqueofaunísticos indican patrones de representación y fragmentación coherentes con el máximo aprovechamiento de las presas, lo cual está sin dudas vinculado a la tecnología cerámica para su procesamiento. Esperamos además que ciertos atributos tecnológicos

de la alfarería (i.e. morfología, capacidad de contención, diámetros de boca, espesor) demuestren una tendencia hacia el aumento de la eficiencia en la extracción de nutrientes y en la tasa de retorno de los alimentos.

H2. Existe un importante grado de variabilidad en las técnicas de manufactura cerámica, en relación a diferencias cronológicas y a los requerimientos físico-mecánicos.

Es esperable que las exigencias que impone la utilización de los artefactos cerámicos (e.g. resistencia al shock térmico, capacidad de contener líquidos) se correspondan con una diversidad en las técnicas de elaboración. Lo mismo es probable que suceda en relación a la profundidad temporal de los depósitos arqueológicos. Esta hipótesis es contrastada con el estudio macroscópico y petrográfico de las muestras. Esperamos registrar diferentes composiciones de las pastas según la morfología y/o la funcionalidad de la alfarería, y según la antigüedad de las ocupaciones.

H3. La variabilidad en la forma de los recipientes cerámicos podría implicar una diferenciación en la funcionalidad de los mismos.

Estrechamente ligado a la hipótesis anterior, creemos que la diversidad tipológica de la cerámica del área se vincula con el uso variable de la misma, lo cual este trabajo pretende determinar. Debido a la elevada fragmentación del material cerámico, los estudios morfológicos en el HPI son complicados y ciertamente necesitan expandirse y profundizarse en un futuro cercano, seguramente combinando las tareas de remontaje con las proyecciones digitales en 3D. Más allá de esto, esperamos registrar cierta variación en la composición de los residuos químicos extraídos de la cerámica de acuerdo a sus propiedades morfológicas.

H4. El proceso de intensificación en la explotación del ambiente, experimentado en el área en los últimos 2000 años ¹⁴C AP aproximadamente, se evidenciará en el empleo de las vasijas, en gran medida, para el procesamiento y consumo de recursos que pueden ser obtenidos en masa, almacenados y/o generar excedentes, como los vegetales y los peces.

Esta hipótesis se vincula directamente con la información generada por los análisis zooarqueológicos, botánicos e isotópicos en restos humanos (Acosta 2005; Loponte 2008). En conjunto, éstos muestran un incremento de la incidencia de los peces y los alimentos de origen vegetal en la dieta de las poblaciones prehispánicas hacia el final del Holoceno tardío.

Específicamente, en la alfarería debemos confirmar su empleo efectivo para la cocción y/o consumo de estos recursos, lo cual será principalmente evaluado por medio del análisis de los ácidos grasos residuales absorbidos en la matriz cerámica.

H5. Las diferencias técnicas y funcionales responden a las exigencias particulares de cada uno de los procesos productivos, a los contextos de uso de los artefactos y/o a los estreñimientos ambientales y sociales que habrían existido entre los grupos que habitaron la baja Cuenca del Plata durante el final del Holoceno tardío.

Esta hipótesis también se relaciona con las anteriores, especialmente las hipótesis número 2 y 3. Sin embargo, debido a su nivel de abstracción y a las implicancias que posee, es más compleja. En principio, es esperable que la producción de alfarería durante el Holoceno tardío en el HPI varíe de acuerdo a las necesidades de los grupos humanos en diferentes puntos espacio-temporales incidiendo, entre una gran cantidad de aspectos, en la densidad cerámica y/o en la tasa de reemplazo de los artefactos. Esperamos observar variaciones significativas en la densidad de hallazgos, considerando los diferentes sectores del HPI y los casi 2000 años que abarcan las ocupaciones en el área. Tentativamente, suponemos un aumento sostenido en la producción y el empleo de artefactos cerámicos, aunque esto debe ser explorado en cada uno de los sectores considerados.

Por otro lado, el uso específico de los recipientes influyó sin dudas en las características técnicas, tanto a nivel macro como microscópico. Para evaluar esta idea, debemos encontrar correlaciones entre la funcionalidad asignada a los recipientes (por ejemplo, por medio del análisis de ácidos grasos, por el estudio morfológico y/o por las huellas de uso) y las propiedades técnicas (e.g. composición de las pastas, acabado de superficies, espesores, diámetros de boca).

Creemos que los límites sociales operaron como un fuerte factor determinante (presión selectiva) de la tecnología cerámica de las poblaciones. La gran variabilidad en el registro arqueológico del HPI, especialmente a partir de los 1100 años AP, se relaciona profundamente con un ambiente étnicamente muy fragmentado antes del arribo de los españoles al Río de la Plata. Durante la fase final del Holoceno reciente, hubo una significativa concentración de poblaciones humanas con una economía básicamente cazadora-recolectora (Loponte y Acosta 2003, 2008a; Loponte *et al.* 2004; Acosta 2005; Loponte 2008). El arribo al HPI de grupos horticultores procedentes de la floresta tropical sudamericana (Amazonas), hace 700 años aproximadamente, modificó notablemente el escenario social del área. Estos grupos fueron históricamente identificados como Guaraníes,

reconocidos principalmente por su lengua, pero también por un paquete de rasgos de notable singularidad. Entre ellos, figura principalmente el estilo y la tipología de la alfarería. Esto contribuyó a aumentar significativamente la complejidad tecnológica y social de la baja Cuenca del Plata durante el final del Holoceno tardío (Loponte y Acosta 2003, 2003-2005, 2007, 2008b, 2013; Acosta *et al.* 2008; Loponte *et al.* 2011a). Esperamos que esta notable diversidad social y económica se manifieste en variaciones en la tecnología de producción así como en el uso de los recipientes cerámicos. Para chequear esta hipótesis, analizamos una serie de atributos técnicos (a) y funcionales (b), a escala macro y microscópica, entre los que podemos mencionar: a) composición de las pastas, morfología, acabado de superficie, espesor, diámetros de boca; b) composición de los ácidos grasos residuales, huellas de uso, morfología.

CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA

Introducción

La metodología que se desarrollará a continuación ha sido aplicada para el análisis de los conjuntos cerámicos recuperados en 12 (doce) depósitos arqueológicos del área, los cuales representan cinco de los sectores que componen el HPI. Todos los sitios corresponden a la fase final del Holoceno reciente, con una antigüedad inferior a 2 ka ¹⁴C AP (Tabla 5.1 y Figura 5.1). Para los sitios localizados en Martín García, sólo efectuamos análisis petrográficos, realizados en colaboración con quienes llevan adelante los trabajos de investigación en la isla. Los resultados del análisis cerámico macroscópico de Arenal Central pueden consultarse en otras publicaciones (Capparelli 2005, 2015).

SITIO	Años ¹⁴ C AP (+/- 1s)	Bibliografía original	Estrato ambiental
Cerro Lutz	953 +/- 47	Arrizurieta <i>et al.</i> 2010a	Pradera inundable del río Uruguay, S.E. de la provincia de Entre Ríos
Isla Lechiguanas (Nivel Cerámico)	408 +/- 30	Caggiano 1984	Delta medio entrerriano
Túmulo de Campana sitio 2	1640 +/- 70	Lafón 1971; Loponte y Acosta 2003	Bajíos Ribereños meridionales (BRM), sector continental del HPI, provincia de Buenos Aires
La Bellaca sitio 1	1110 +/- 70	Traversa 1983; Acosta <i>et al.</i> 1991	
Las Vizcacheras	1090 +/- 40	Lafón 1971; Acosta <i>et al.</i> 1991	
	1070 +/- 60		
Anahí	1020 +/- 70	Lafón 1971; Acosta <i>et al.</i> 1991	
Guazunambí	940 +/- 60	Lafón 1971; Loponte y Acosta 2003	
Punta Canal	900 +/- 80	Arrizurieta <i>et al.</i> 2010b	
La Bellaca sitio 2	680 +/- 80	Acosta y Loponte 2003	
Arroyo Fredes	690 +/- 70	Loponte y Acosta 2003-2005	Delta inferior del río Paraná
El Arbolito	405 +/- 35	Cigliano 1968a	Isla Martín García, estuario superior del Río de la Plata
Arenal Central		Capparelli 2005	

Tabla 5.1. Antigüedad y ubicación de los depósitos arqueológicos discutidos en el texto.

En los estudios arqueométricos de cerámica, es común combinar e integrar diferentes herramientas y técnicas de análisis para la caracterización de los materiales arqueológicos (e.g. Plá

et al. 2002; Ortega *et al.* 2005; Galindo Díaz *et al.* 2008; Igea *et al.* 2008; Páez y Arnosio 2009; Peña Rodríguez *et al.* 2009; Traversa 2009). Rescatamos especialmente la importancia del ordenamiento secuencial de distintas vías de análisis, siguiendo un orden creciente de complejidad, cuyas escalas serían: macroscópica, sub-macroscópica y microscópica (Sanhueza *et al.* 2004; Schuster 2010).

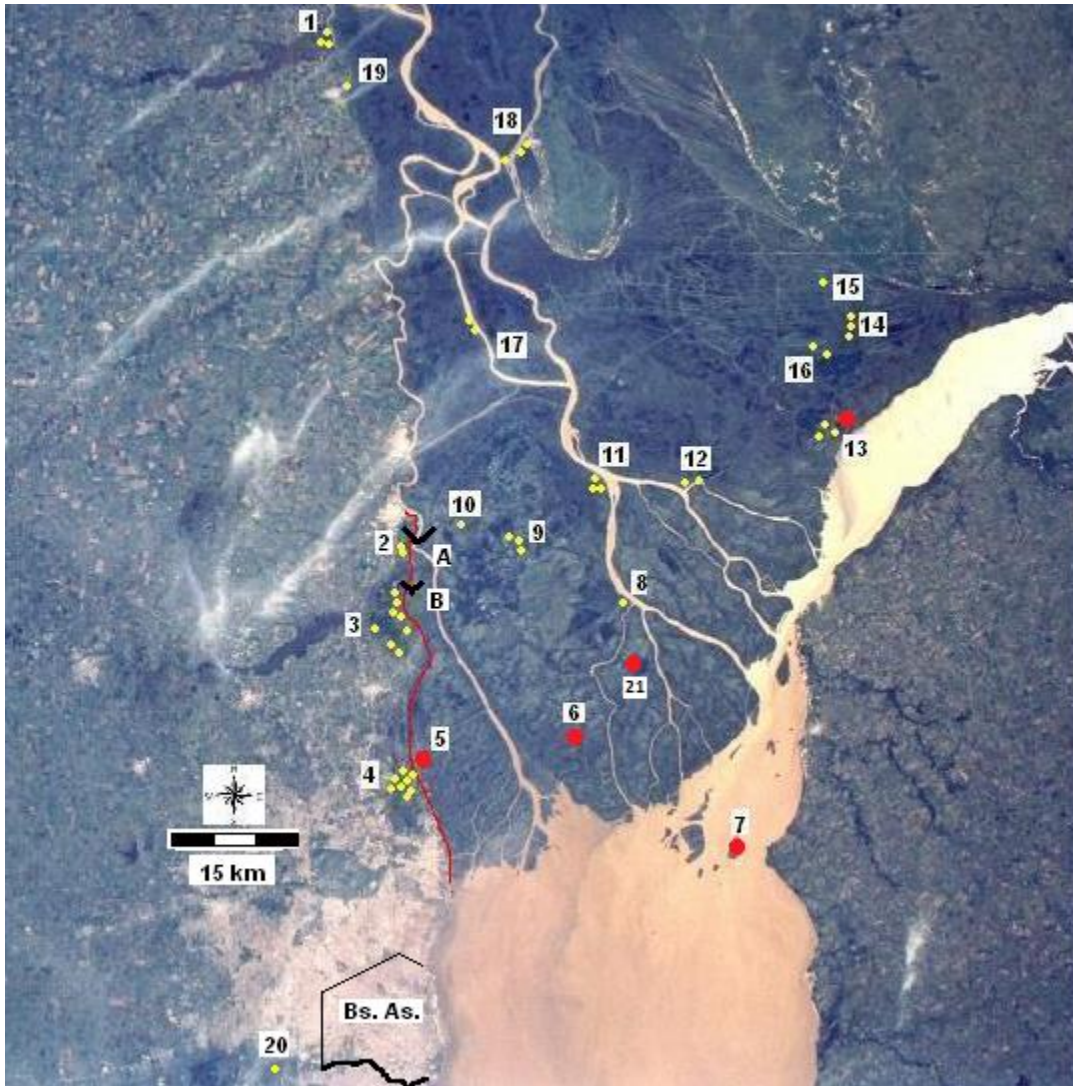


Figura 5.1. Distribución de sitios arqueológicos en el HPI. Las marcas amarillas corresponden a los depósitos generados por grupos cazadores-recolectores; las marcas rojas representan los sitios pertenecientes a horticultores guaraníes. El punto 2 señala la ubicación de Túmulo de Campana sitios 1 y 2. Bajo el número 3 se indican los sitios Anahí y Las Vizcacheras (entre otros). El punto 4 señala los sitios 1, 2 y 3 de La Bellaca, Guazunambí y Punta Canal (entre otros). El número 5 corresponde a Arroyo Malo y el 6 a Arroyo Fredes. En el punto número 7 se ubican los sitios de Isla Martín García. El punto rojo número 13 representa el sitio Kirpach (inédito) y al lado, en amarillo, el sitio Cerro Lutz. En el número 18 se encuentra Isla Lechiguas sitio 1. El punto 21 señala la ubicación de Arroyo Largo. Tomado y modificado de Loponte 2008.

En primer lugar, analizamos el total del material cerámico recuperado en los sitios mencionados a nivel macroscópico, prestando atención a ciertas propiedades, que incluyen: cuantificación; clasificación en bordes, cuerpos y bases; densidad de hallazgos por metro cúbico; estimación de los diámetros de boca; espesor de los tiestos; depósitos de hollín/carbón; identificación de incisiones y aplicación de pintura; otras modificaciones sobre la superficie (e.g. agujeros de suspensión/reparación). Estos atributos permiten identificar características tecnológicas y funcionales que conforman la información más sustancial para lograr los objetivos de la tesis.

Luego, una muestra de las colecciones fue analizada a escala microscópica. Desde una perspectiva tecnológica, buscamos conocer el proceso de fabricación de la alfarería y poder explicar las causas de la variabilidad en las técnicas de manufactura, la composición de las pastas, la morfología de los artefactos, entre otros aspectos. En este sentido, realizamos cortes delgados de muestras cerámicas. En líneas generales, la cerámica puede considerarse como una roca sedimentaria metamorfizada debido a las similitudes composicionales y texturales que presenta con esta clase de rocas (Rice 1987). Los estudios petrográficos amplían el conocimiento acerca de una serie de características de las pastas (composición, estructura, color, textura) y posibilitan además el análisis cualitativo y semicuantitativo de las inclusiones (a través de propiedades como la abundancia, naturaleza, asociaciones y estados de alteración, forma y tamaño), los poros y las oquedades (Cremonte 1986-87), contribuyendo a esclarecer la tecnología del proceso de fabricación de la alfarería.

El desarrollo de análisis bioquímicos en restos arqueológicos ofrece interesantes posibilidades para el estudio acerca del uso específico (*sensu* Rice 1996) de la cerámica en el pasado, especialmente cuando estos análisis se combinan con otras clases de información como la arqueofaunística, histórica, etnoarqueológica, tecnomorfológica, de alteraciones por el uso o actualística. En las últimas décadas, los residuos orgánicos han sido extraídos y estudiados en diversos materiales arqueológicos aumentando el conocimiento acerca de aspectos fundamentales como, por ejemplo, la amplitud de dieta de las antiguas poblaciones humanas, captura de presas, prácticas culinarias y técnicas de procesamiento, introducción de la agricultura o domesticación de animales, entre muchos otros (e.g. Deal y Silk 1988; Heron *et al.* 1991; Skibo 1992; Charters *et al.* 1997; Evershed *et al.* 1997a, 2003; Malainey *et al.* 1999c; Mottram *et al.* 1999; Stott *et al.* 1999; Quigg *et al.* 2001; Craig y Collins 2002; Eerkens 2002, 2005, 2007; Rafferty 2002; Fullager y Jones 2004; Morton y Schwarcz 2004; Pearsall *et al.* 2004; Reber y Evershed 2004a; Rots y Williamson 2004; Wadley *et al.* 2004; Buonasera 2005; Copley *et al.* 2005;

Oudemans 2006; Barnard y Eerkens 2007; Malainey 2007; Barnard 2008; Isaksson 2009; Eerkens *et al.* 2012; Skibo 2013). La estructura porosa de la cerámica favorece la absorción y retención de la materia orgánica, la cual puede quedar intacta durante siglos. Los lípidos son muy abundantes en la naturaleza y están presentes en casi todos los alimentos. Además, la mayoría de estos compuestos son relativamente estables en el tiempo. Por esta razón, su análisis ha demostrado especial utilidad para responder a problemas vinculados a la funcionalidad de la cerámica arqueológica. La preparación y el consumo de alimentos y bebidas en vasijas cerámicas están estrechamente relacionados con los hábitos alimenticios. Por ello, su estudio representa una vía clave para conocer la organización de las sociedades del pasado. Además, ayuda a comprender la variabilidad tecnológica, morfológica y estilística de los conjuntos de alfarería (e.g. Urem-Kotsou *et al.* 2002; Gregg *et al.* 2009).

Los estudios actualísticos son fundamentales para generar hipótesis de trabajo. La experimentación otorga dinamismo al registro que es -por definición- estático, permitiendo establecer relaciones entre algunas características observadas en el presente y el comportamiento humano en el pasado. Por ello, a fin de incrementar el grado de confianza sobre las inferencias del registro arqueológico, los datos fueron complementados con el estudio de piezas experimentales. Una serie de vasijas elaboradas según un plan experimental integral ofreció una importante base controlada a partir de la cual comparar los resultados arqueológicos, tanto tecnológicos como funcionales. Este programa experimental incluyó: obtención de materias primas procedentes de bancos de arcilla del Delta inferior del río Paraná; manufactura de artefactos con técnicas similares a las observadas en la cerámica arqueológica (Figura 5.2); cocción de las piezas en (Figura 5.3); cocción (hervido) de diferentes alimentos de especial incidencia en la subsistencia de las poblaciones bajo estudio (Figura 5.4): vegetales, peces, roedores y ungulados; análisis petrográfico de fragmentos experimentales; análisis de extractos lipídicos de fragmentos experimentales. La arcilla para la elaboración de las vasijas experimentales fue obtenida de una barranca del río Paraná en el partido de Escobar, dentro del sector continental del humedal. El material antiplástico incorporado corresponde a tiestos molidos con golpe de martillo (grano grueso) y pasados por colador de metal (grano fino), todos fragmentos arqueológicos fuera de contexto del sitio Las Vizcacheras.



Figura 5.2. Vasijas experimentales.



Figura 5.3. Cocción de las vasijas experimentales.



Figura 5.4. Cocción experimental de peces y *M. coypus*.

Petrografía

Los cortes delgados como herramienta en las ciencias de la tierra y el suelo. Características de la arcilla. Alcances de la petrografía en alfarería arqueológica

Cremonte (1986-87) sostiene que los procedimientos analíticos desarrollados por las disciplinas físicas y naturales y utilizados en la arqueología incrementan el grado de credibilidad de las inferencias -que deberían dirigirse a la comprensión de la *tecnología*-, en tanto ofrecen datos cuantificables que demuestran ser un sólido soporte para la contrastación de las hipótesis planteadas. Para otros autores, sobre todo de Europa y Estados Unidos, el esfuerzo de la investigación petrográfica está puesto en demostrar si los conjuntos son de producción local, es decir, si la pasta y los antiplásticos son materiales localmente disponibles (ver Solá 2004). Para ello, se manejan aplicando el *postulado de proveniencia* (ver Stoltman 2001), que trata de establecer la correspondencia entre las materias primas utilizadas y los materiales observados en alfarería reconocida como local. Este postulado se invalida cuando la composición de cerámicas no locales coincide con los materiales de la región bajo estudio.

Convenimos en la necesidad de que, por un lado, el arqueólogo conozca los métodos químicos y mineralógicos a fin de interpretar los resultados obtenidos (Rye 1981; Cremonte 1986-87; Rice 1987), a la vez que el especialista en cortes delgados esté al tanto de los problemas arqueológicos y los objetivos de la investigación (e.g. Cremonte 1986-87; Madrid 1997; Solá 2004). En rigor, los estudios provenientes de ciencias auxiliares cobran sentido únicamente de la mano de la explicación arqueológica.

Para explicar la manufactura de alfarería desde una perspectiva tecnológica, debemos en primer lugar tener presente que la cerámica está compuesta por dos elementos básicos: arcilla e inclusiones antiplásticas (ver Rye 1981; Rice 1987, 1996; Sinopoli 1991; Orton *et al.* 1993). Las inclusiones tienen la capacidad de reducir la plasticidad propia de la arcilla (y mejorar con ello su *workability*), contrarrestan la contracción durante el secado y la cocción de los recipientes, “abren” la pasta, refuerzan las propiedades geotécnicas de la arcilla y la cerámica y disminuyen el shock térmico. Pueden estar presentes como componentes de las pastas tanto de un modo incidental (por estar contenidas naturalmente en la arcilla), como voluntariamente. En este último caso, se denominan carga, temperante, material desgrasante o antiplástico, y representan un comportamiento tecnológico por parte del alfarero que imparte a la pieza ciertas propiedades. No obstante, debido a la frecuente mezcla de sedimentos en los depósitos naturales de materia prima, la adición deliberada de antiplásticos no siempre es obvia (una discusión puede verse en Rye 1981 y Rice 1987). Por esta razón, para aproximarnos al origen de los mismos, se vuelve necesario estudiar atributos como la morfología, la composición, la textura, el tamaño y la selección de los granos (Solá 2004). En los análisis de pastas de alfarería arqueológica, también puede ser utilizada la Escala de Wentworth (Wentworth 1922) para establecer una separación entre los componentes de la matriz arcillosa y las inclusiones, que corresponde a la divisoria entre limo y arena reconocida en 0,06 mm. Con todo, se desprende la importancia del conocimiento de la dinámica geológica y la estratigrafía de los depósitos sedimentarios y las unidades litológicas del área, ya que constituyen el punto de partida para abordar la producción de alfarería.

González Bonorino (1965) estudió la mineralogía de las fracciones arcilla y limo de la Formación Pampeana en el área de la ciudad de Buenos Aires y sus alrededores. En la arcilla de los sedimentos pampeanos encontró solamente tres especies minerales: illita, montmorillonita y caolinita. La illita está estrechamente ligada a los fragmentos de rocas y minerales feldespáticos de la región peripampeana, mientras que la montmorillonita y la illita del Pampeano provienen de las rocas meteorizadas de la cuenca paranaense. El autor distingue dos secciones litológicas en los

perfiles observados: una superior, donde predominan los sedimentos loésicos (eólicos) y en general rica en componentes piroclásticos; y otra inferior, en la cual son más abundantes los sedimentos límnicos fluviales y lacustres. De las posibles áreas de procedencia del material fluvial que conforma el Pampeano inferior, sin duda la más importante es el Escudo Brasileño.

El término *arcilla* es bastante ambiguo y se emplea en sentidos diferentes para definir tanto una roca o un mineral industrial, como un grupo de minerales o un rango granulométrico (Patterson y Murray 1983). En geología el concepto se refiere más frecuentemente a un mineral o a un rango. Su importancia en la fabricación de cerámica está dada por dos propiedades fundamentales: su plasticidad y su propensión a dar productos estables después de la cocción.

En sentido mineralógico, las arcillas son un grupo de minerales laminares o argilominerales, pertenecientes a la clase de los filosilicatos (*phyllos* = hoja). Son alúmino-silicatos hidratados compuestos en su mayor parte por sílice, alúmina y agua, frecuentemente con cantidades apreciables de hierro, álcalis (e.g. Na, K, Li) y elementos alcalino-térreos (e.g. Ca, Mg, Ba, Sr).

El rango granulométrico de las arcillas corresponde a la fracción más fina a la que puede reducirse un grano mineral por procesos físico-químicos. La Escala de Wentworth fija el diámetro máximo de las arcillas en 0,0039 mm, similar a 4 μ . Si bien las partículas de los minerales de arcilla pueden alcanzar diámetros mayores a 4 μ , normalmente no superan este tamaño, debido a la naturaleza de los procesos de nucleamiento y a la unión “imperfecta” entre las láminas, lo cual genera inestabilidad estructural y limita el crecimiento de los cristales. Para la determinación composicional de los minerales de arcilla suelen aplicarse técnicas variadas como, por ejemplo, difracción por rayos X, análisis térmico diferencial, análisis químicos convencionales, microscopía de barrido electrónico (Solá 2004).

Una propiedad de las arcillas, común a todos los materiales de grano fino, es la de adsorber¹ agua. Esto es consecuencia de su gran área superficial que, a su vez, se debe al tamaño y forma de estos minerales. Las arcillas son capaces de adsorber hasta cuatro capas de agua que, si bien poseen una estructura débil, no abandonan fácilmente la superficie de la arcilla. En rigor, se necesita un soterramiento de 2-3 km para que las arcillas pierdan toda el agua de intercapa. Allí, las altas presiones provocan la expulsión del líquido adsorbido.

Se ha descrito a los diferentes estados de una arcilla como: lodosa (sucia), pegajosa, grumosa y dura (Cairns-Smith 1971). Estos adjetivos definen claramente la habilidad de la arcilla de endurecer mientras se seca, pasando desde una suspensión líquida a un material plástico y eventualmente a

¹ Proceso físico por medio del cual una sustancia queda retenida en la superficie de otra.

un sólido quebradizo. Revertir este proceso es difícil y a pesar de que algunas arcillas, al remojar, se embeben espontáneamente de agua, casi siempre es necesario realizar un trabajo mecánico.

La plasticidad es la capacidad que tiene la arcilla para ser modelada y mantener una forma estable que perdure a lo largo del proceso cerámico. Depende directamente del grado de humedad de la arcilla, aspecto perfectamente controlable. La arcilla menos plástica es la caolinita y la más plástica, la montmorillonita. Por eso, se debe tener en cuenta la estructura cristalina de cada tipo de arcilla. Otros factores que influyen son la granulometría de sus componentes detríticos (resta plasticidad) y la presencia de materia orgánica (activa la plasticidad). Según sus propiedades plásticas, en la industria cerámica se conocen dos grupos importantes de arcillas. La arcilla grasa es muy plástica y poco consistente. Si pierde agua puede deformarse fácilmente y requiere por lo tanto desgrasante para aumentar la consistencia. Por su parte, la arcilla magra es poco plástica. Si pierde agua experimenta una gran reducción de volumen y corre el riesgo de quebrarse, por lo que necesita mezclarse con una arcilla más plástica. En la naturaleza, lo más común es que una fuente de arcilla sea el resultado de la mezcla de distintos tipos, sobre todo en depósitos secundarios. Estos últimos se diferencian de los depósitos residuales, con origen en las rocas, donde la arcilla puede ser más pura.

Otras propiedades de las arcillas son la contracción por pérdida de agua durante el secado y la cocción y el contenido de partículas o impurezas (minerales y materia orgánica), que las vuelven materiales especiales para la producción de cerámica.

Cuando la arcilla se somete al calor, se provoca una creciente excitación y transformación de las estructuras cristalinas. La cocción comprende una serie de procesos físico-químicos que se inician en estado sólido. A medida que aumenta la temperatura, se da lugar a la fase líquida (amorfa), que es muy agresiva y conduce a un incremento de las reacciones. El proceso se completa en estado sólido, produciendo un material con alta cohesión (vitrificado).

La cerámica puede considerarse como una roca sedimentaria metamorfizada debido a las similitudes composicionales y texturales que presenta con esta clase de rocas (Rice 1987). Gracias a estas semejanzas, la mineralogía de la fracción que supera los 0,02 mm (mayor a limo fino) puede ser estudiada con un microscopio petrográfico con platina giratoria y luz plano-polarizada (incidente y transmitida). Debido a que el rango de aumentos empleados oscila entre los 35x y los 1000x, la microscopía de polarización permite obtener las características ópticas más sencillas de la matriz arcillosa. Así, la petrografía amplía la información acerca de una serie de características de las pastas (composición, estructura, color, textura, fluidalidad) y asimismo posibilita el análisis

cualitativo y semicuantitativo de las inclusiones (a través de propiedades como la abundancia, naturaleza, asociaciones y estados de alteración, forma y tamaño), poros y oquedades (Cremonte 1986-87).

La diferencia fundamental entre la petrografía y la petrología es que mientras la primera es una rama de la geología orientada al estudio composicional y descriptivo de los elementos presentes en las rocas, la segunda, por su parte, se aboca a establecer la procedencia de los componentes.

Para realizar un corte delgado (o lámina delgada), se corta con sierra diamantada una pequeña porción de material cerámico (aproximadamente 2 x 1,5 x 1 cm de espesor) y se realiza el montaje con resina sobre un portaobjetos. El pulido que se efectúa sobre la superficie montada reduce la muestra a un espesor de 3 μ (= 0,003 mm). Finalmente se cubre el corte delgado con la muestra inmersa en bálsamo de Canadá (Solá 2004).

Una limitación del corte delgado es que restringe la información para una porción del cuerpo cerámico completo, ignorando la posible variabilidad de pastas y métodos de manufactura en una misma pieza.

El grado de destructividad de la técnica es significativamente bajo y está ampliamente justificado por la cantidad de información que ofrece. Además, un corte delgado representa un registro permanente de referencia y consulta para otros investigadores (Cremonte 1986-87; Solá 2004).

La petrografía posibilita también el estudio de ciertos procesos post-depositacionales relacionados con la alteración, recristalización y crecimiento de minerales por efecto del enterramiento, así como la precipitación de sales (cloruros, sulfatos, etc.).

La versatilidad, el bajo costo, la conservación de los atributos de las pastas, son algunas de las ventajas que nos llevan a elegir los cortes delgados como herramienta de análisis. En suma, consideramos vital a los fines de nuestra investigación este acercamiento a las cerámicas arqueológicas, en la medida que contribuye a esclarecer la tecnología del proceso de fabricación de la alfarería.

Unidades de análisis

Los cortes delgados trabajan principalmente a nivel cualitativo y semicuantitativo de las inclusiones, ya que la matriz arcillosa queda por fuera de la resolución del microscopio petrográfico, el cual posee alcance hasta 200 μ (fracción limo-arenosa). Los atributos de las pastas analizados petrográficamente son (ver Solá 2000, 2004):

- Color y textura de la matriz
- Abundancia, naturaleza, forma y tamaño de las inclusiones o carga:
Minerales, fragmentos líticos, tiesto molido, grumos, vidrio volcánico, pigmentos, restos carbonosos, bioclastos, fibras vegetales.
- Relación porcentual de los componentes de la pasta
- Forma, tamaño y densidad relativa de los poros
- Orientación de las inclusiones
- Fluidalidad de la pasta

El color de la cerámica, un rasgo fácilmente observable, está sujeto a la composición de la pasta y a las condiciones de cocción: duración, temperatura y atmósfera (Orton *et al.* 1993), como así también a otras propiedades químicas de la arcilla. Respecto de la composición, nos referimos a la presencia de hierro y carbono, tipo y cantidad de antiplástico, materia orgánica, entre otros. La atmósfera de cocción puede ser oxidante, reductora o neutra. Todas las arcillas y aún los caolines calcinados en combustión oxidante (ambiente rico en oxígeno, generalmente al aire libre o con circulación de oxígeno) toman un color que oscila del amarillo al castaño o castaño rojizo; incluso puede lograrse color rojo según el porcentaje de óxido de hierro, presente tanto como impurezas en la estructura de la arcilla o como inclusión en la pasta. Las gamas son más variadas si, además, se consideran otros parámetros como ser el tipo y estado del combustible (hojas, cortezas de frutos, leña seca o húmeda, estiércol, etc.), aunque lo más importante en la determinación del color es la presencia de oxígeno libre durante la cocción.

En general, las cerámicas con núcleo oscuro se deben a la combustión incompleta de la materia orgánica contenida en el barro arcilloso, es decir que la temperatura y/o el tiempo de cocción fueron insuficientes. Como la materia orgánica inhibe la oxidación, aún en atmósferas ricas en oxígeno, podría suponerse que una cerámica con signos de oxidación en las paredes y núcleo oscuro sería el producto de una cocción oxidante incompleta o condiciones poco oxidantes. Sin embargo, también podría deberse a las reacciones que se producen como consecuencia del tipo de enfriamiento post-cocción. Por ejemplo, el aireado rápido genera superficies rojizas con límites bien precisos en pastas finas y más difusos en pastas gruesas. La eliminación del carbono se da por oxidación de la materia de naturaleza orgánica a temperaturas comprendidas entre los 500 y 700 grados centígrados y con tiempos de exposición suficientemente prolongados, esto es, unos 60 minutos, que varían según la textura de la pasta. De todos modos, siempre suele quedar un

residuo carbonoso muy difícil de quemar. Esto ocurre en cerámicas con fábrica fina o densa, aunque el calor penetra con mayor facilidad en la cerámica porosa y de grano grueso.

La textura responde a la forma y al ordenamiento espacial de los elementos no arcillosos y de las cavidades (Figuras 5.5 y 5.6). Puede ser muy bien utilizada como atributo de comparación, dependiendo de los materiales usados como antiplástico y de la disposición de las cavidades, lo cual en parte está determinado por la técnica de manufactura de la vasija. Los datos texturales pueden a su vez indicar un rasgo distintivo de elaboración o función de la alfarería.

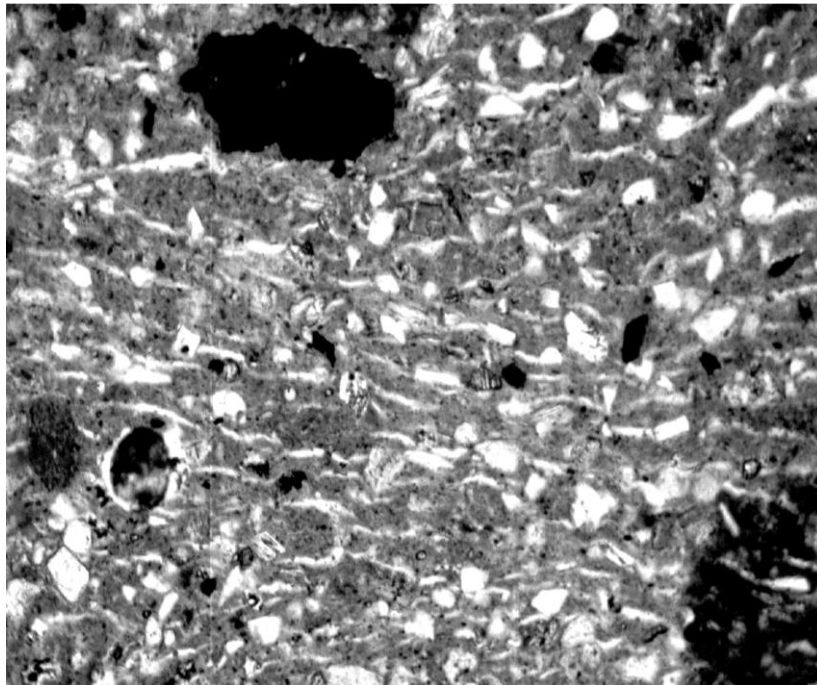


Figura 5.5. Textura fina, con leve paralelismo de las cavidades (delgadas y onduladas) y de los minerales. Las partículas minerales (gris claro) son heredadas en la materia prima. Hay tiesto molido (gris oscuro, abajo a la derecha) y un fragmento de composición ferruginosa (negro, centro-arriba), opaco. Aumento utilizado: 200x. Escala: 1 cm = 0,10 mm. Tomado de Solá 2004.

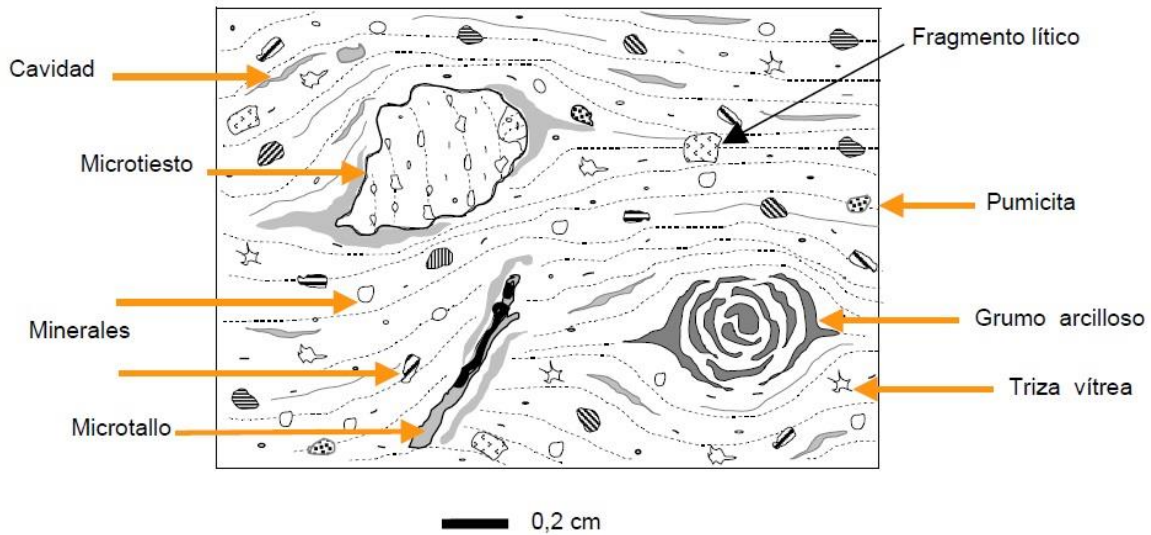


Figura 5.6. Componentes habituales en pastas cerámicas. Muestra con textura granosa mediana. El ordenamiento interno se ve interrumpido cuando aparece algún componente de granulometría mayor. Las inclusiones minerales se ordenan paralelamente a las direcciones del mínimo esfuerzo (i.e. paralelas al rollo). La porosidad (cavidades) también es concordante con la textura general y coincidente con los bordes de los elementos mayores (tiesto molido, grumos, microtallos, etc.). Se ha representado una carga de tipo bimodal, con dos tamaños de inclusiones muy diferentes. Esto sugiere la presencia de antiplásticos agregados intencionalmente. Tomado de Solá 2004.

Con las inclusiones, se realiza un conteo de todos los componentes, se establece la naturaleza de los materiales que superan la fracción limo fino (> 0.02 mm) y se registran las formas y tamaños. Para la cuantificación de los componentes, existen dos métodos aplicados con frecuencia. La más simple y menos precisa es una técnica de comparación visual que hace uso de cartas preparadas para tal fin, como las que ofrecen Mathews *et al.* (1991). El otro método es el análisis modal (Chayes 1956) empleado en geología. Este último se basa en la utilización de un contador de puntos (*point counting method*), un implemento que se acopla a la platina del microscopio y permite, mediante una grilla, contabilizar los minerales y otros componentes de la pasta. Para obtener resultados confiables, se deben contar por lo menos unas 300 partículas, de cualquier naturaleza. Una importante limitación de esta técnica es que los datos deben entenderse como frecuencias y no pueden correlacionarse con superficie, volumen, peso o porcentaje de los elementos, propiedades más representativas (Stoltman 2001).

Por sus propiedades físico-químicas, hay ciertos minerales muy abundantes en la naturaleza que forman parte de la mayoría de los depósitos sedimentarios del planeta (Orton *et al.* 1993): cuarzo, feldespatos (incluidas las plagioclasas), micas, piroxenos, anfíboles, minerales opacos (óxidos de hierro, sulfuros, etc.) (Figuras 5.6 y 5.7). Otros minoritarios son circón, apatita, epidoto, calcita. A pesar de que los feldespatos alcalinos son los más abundantes en la corteza terrestre, son muy lábiles. La presencia de minerales de alteración (e.g. cloritas, carbonatos, “argilitización”) debida a soluciones circulantes en la cerámica en contexto arqueológico, puede ser un apoyo valioso para el establecimiento de diversos *grupos*.

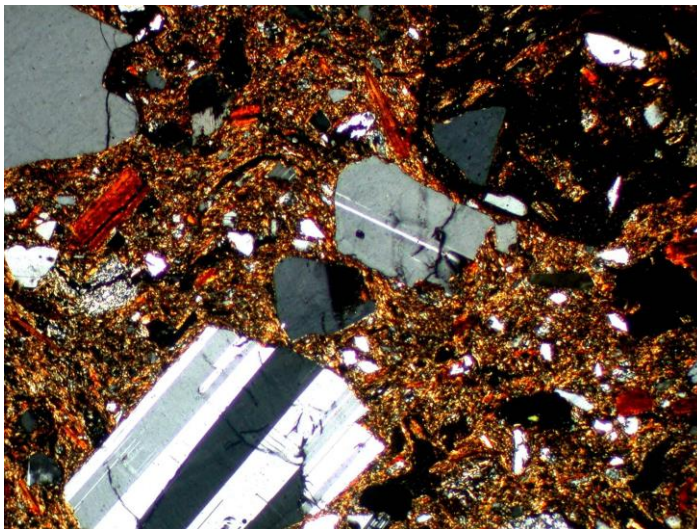


Figura 5.7. Clastos de plagioclasa (pleocroica: gris y blanco a franjas) y cuarzo (blancos y grises lisos) en una matriz fina con abundante biotita y un microtiesto, arriba a la derecha. Este último es una base oscura que incluye pequeños minerales angulosos. Aumento: 40x. Escala: clasto mayor de plagioclasa = 1,0 mm. Tomado de Sola 2004.

Los fragmentos líticos son restos de roca, a menudo de mayor tamaño que los componentes cristalinos, llegando a gránulos de varios milímetros. Su presencia en las pastas puede tener un origen antrópico. Sin embargo, usualmente proceden de fuentes naturales a las que ingresaron a causa del transporte de los sedimentos. Pueden aparecer como roca molida y agregada o como arenas líticas naturales, también agregadas, aunque es complicado realizar esta distinción (Figuras 5.6 y 5.8).

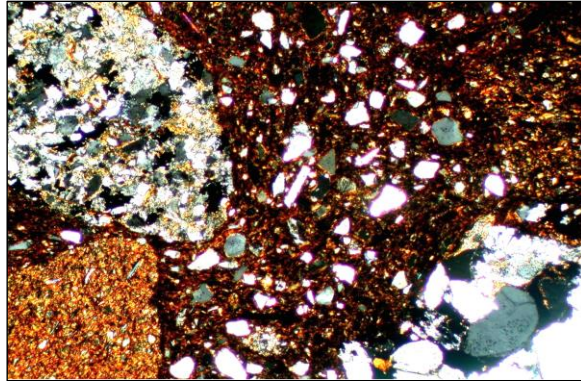


Figura 5.8. Textura gruesa en pasta cerámica donde se reconocen fragmentos líticos agregados como arenas naturales que tienen variada composición: arcilita, algo limosa (abajo a la izquierda); pelita (arriba a la izquierda) y arenisca fina (abajo a la derecha). Aumento: 40x. Escala: los fragmentos líticos miden entre 2 y 3 mm. Tomado de Solá 2004.

El tiesto molido (*grog* o *chamotte*) son microfragmentos de cerámica provenientes de una vasija anterior (Figuras 5.6 y 5.9). Por las características que confiere a la pasta, con frecuencia es incorporado *ex profeso* (para una discusión, ver De Boer y Lathrap 1979; Rye 1981; Kramer 1997). Esto se considera así cuando comprende el 10% o más de la composición total de la pasta. Al contrario, si su abundancia es menor a 5%, debió ser agregado accidentalmente en el momento de la manufactura. Se caracteriza por tener contornos angulosos, composición y densidad óptica contrastante, diferentes constituyentes que la matriz que los aloja, fracturas internas paralelas al largo mayor o a la orientación de los poros, de tamaño ampliamente variable (no se limita a las texturas gruesas) y presencia de anillos de contracción a su alrededor, que se generan si en la nueva cocción se superan las temperatura iniciales.

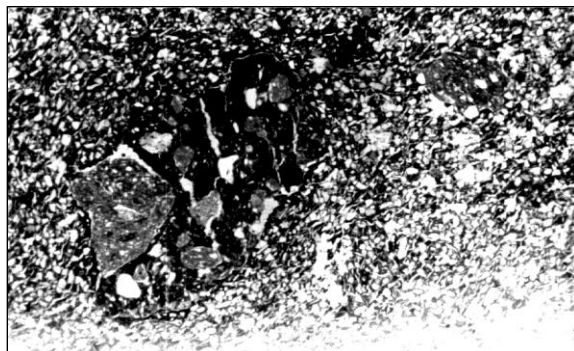


Figura 5.9. Tiesto molido de gran tamaño con composición y textura muy diferentes a la matriz arcillosa fina que lo contiene. En él se distingue la inclusión de otro tiesto (centro izquierda), indicando repetición de conductas a lo largo del tiempo. Aumento: 40x. Escala: tiesto molido = 4 mm (eje mayor). Tomado de Solá 2004.

Debido a sus propiedades físicas, las arcillas en estado húmedo tienen la capacidad de formar grumos o *pellets* (Figura 5.6). Estos se generan por la floculación o aglutinación de las partículas de arcilla y se conservan aún después de la cocción. Los grumos ya están contenidos en la pasta y al ser manipulados en estado plástico se producen aplastamientos, disposición concéntrica de minerales oscuros (micáceas y óxidos), cavidades y materia orgánica. Los óxidos de hierro son muy habituales como parte de los bancos de arcilla, aunque en ciertas oportunidades pudieron ser incorporados *ex profeso* para mejorar la maleabilidad de la pasta. Los mismos se presentan en forma de corpúsculos de color amarillento u ocre, que se desmenuzan al tacto. Sin embargo, al ser sometidos al calor, se endurecen notablemente y adquieren un color predominantemente rojizo (Fe^{2+3+}) u oscuro (Mn^{2+3+}) (Figura 5.10).

Es común encontrar vidrio en las pastas cerámicas, que se reconoce fácilmente por su isotropía y por su forma: trizas vítreas cuneiformes, estrelladas, formas irregulares, canalículos, cuerpos globulares, etc. (Figura 5.6). Se ha registrado vidrio volcánico con formas esféricas, molido e incorporado a la masa arcillosa con fines decorativos, provocando un aspecto moteado (grumos blancuzcos de vidrio alterado) (Solá 2004). También es frecuente observar signos de devitrificación. Los pigmentos utilizados como coberturas superficiales son reconocidos con facilidad por su coloración, homogeneidad, opacidad y porque penetran en los poros de la cerámica cuando están finamente pulverizados. Para determinar su composición se requiere un estudio de rayos X o análisis químicos, aunque ciertas veces es útil el microscopio como, por ejemplo, para la hematita. Generalmente es dificultosa la determinación de tratamientos superficiales tanto a ojo desnudo como con lupa. La diferenciación entre engobe y “falso engobe” (cuando fue utilizada la misma arcilla y no hay agregado de pigmento), la identificación del tipo de pigmento (mineral u orgánico), así como la intensidad de penetración son aspectos que pueden resolverse a través de la microscopía óptica (Figuras 5.10, 5.11 y 5.12).

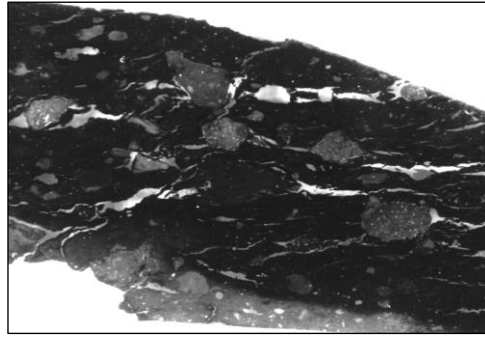


Figura 5.10. Cerámica con agregado de abundante carga compuesta por gránulos de óxido de hierro opaco rojizo = hematita (granos redondeados de color gris). Las cavidades -elongadas y subparalelas- están vinculadas a la presencia del antiplástico y, posiblemente, al amasado de la matriz arcillosa. La pieza tiene engobe superficial con pocas y pequeñas partículas monominerales y granos de hematita (parte inferior, gris más claro). Fotografía con lupa binocular. Aumento: 10x. Escala: 1 cm = 1,5 mm aproximadamente. Tomado de Solá 2004.

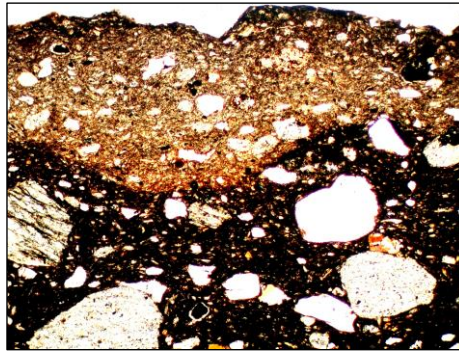


Figura 5.11. Engobe de material arcilloso de composición diferente a la pasta del cuerpo. Contiene minerales mucho más pequeños y seleccionados (parte superior más clara). Tomado de Solá 2004.

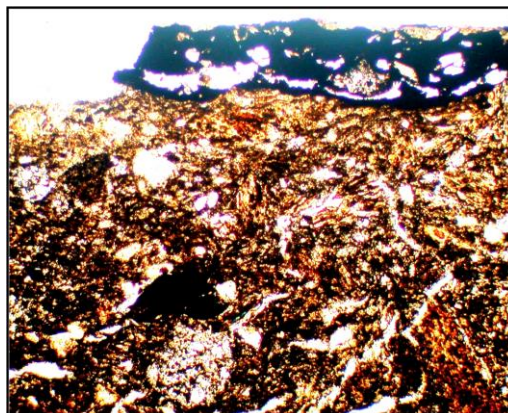


Figura 5.12. Engobe o cobertura con abundante pigmento molido y agregado. También contiene diminutos clastos minerales. Se observa una parte desprendida de la superficie del cuerpo (oscuro, arriba). Tomado de Solá 2004.

Los restos carbonosos de origen vegetal presentan un aspecto “micro-arborescente” (microtallos) (Figura 5.6). Están generalmente evidenciados por material relíctico de color negro, que es el resultado de la combustión incompleta de la materia orgánica. Cuando la arcilla es rica en materia orgánica (humus), pueden quedar restos oscuros en la matriz, muchas veces constituyendo el núcleo de la pared cerámica.

Asimismo, puede haber diversidad de restos de origen animal (bioclastos). Muchas veces estos pequeños organismos han quedado atrapados en el fango arcilloso y otras veces sugieren un agregado intencional. Entre los elementos encontrados son comunes las conchillas de foraminíferos, equinodermos, etc., enteros o molidos. Se reconocen con facilidad porque son de composición carbonática. Luego de su depositación, los bioclastos generalmente son reemplazados por sílice. Estos microorganismos son endoesqueletos de composición silíceo, de tamaño microscópico. Su delicada estructura se mantiene intacta por debajo de los 800 grados centígrados; superada esta temperatura, comienzan a quemarse y deformarse, por lo que se hace imposible su reconocimiento. Entre los más frecuentes podemos mencionar las diatomeas (restos silíceos de algas; Figura 5.13), silicoflagelados, fitolitos, radiolarios y espículas de esponja (Figura 5.14), todos indicadores de ambiente, pero también de temperaturas de cocción cuando están contenidos en las pastas cerámicas. Los fitolitos son corpúsculos silíceos de 1 a 100 μm con forma de bastoncillo, abanico o pesas de gimnasia, con superficie lisa o granulosa (Figura 5.15). Se trata de corpúsculos intracelulares o localizados entre las paredes de las células de los vegetales (gramíneas, equisetos, etc.). Los restos silíceos se mezclan en el suelo cuando el vegetal muere y pasan a la masa arcillosa en el momento de la extracción de la materia prima.



Figura 5.13. Las diatomeas miden entre 2 y 1000 μm . Tomado de Solá 2004.

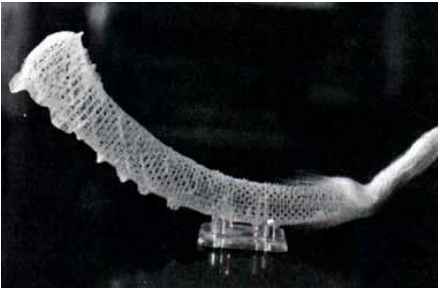


Figura 5.14. Algunas esponjas tienen esqueleto formado por espículas que pueden ser de carbonato de calcio (calcáreas) o de sílice. Estas últimas poseen esqueletos estructurados con agujas y filamentos entrelazados de vidrio hilado, y se las conoce con el nombre de silicosas. Tomado de Solá 2004.

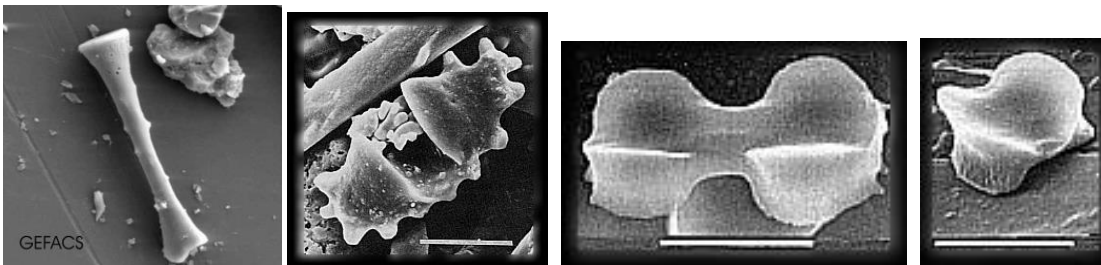


Figura 5.15. Cuerpos de 30-70 μm de largo, hallados en sedimentos de sitios arqueológicos. Los fitolitos son cristales de sílice hidratada, o de oxalato de calcio, elaborados por las plantas a partir de los silicatos y carbonatos de calcio libres que se encuentran en los suelos y que son absorbidos por los vegetales a través de las raíces. Los silicatos y carbonatos de calcio son precipitados en las zonas de mayor evapotranspiración. Tomado de Solá 2004.

Los radiolarios (Figura 5.16) constituyen un grupo de protozoarios rizópodos, es decir que se mueven por medio de pseudópodos. Son exclusivamente marinos y principalmente planctónicos. La mayoría de ellos posee un esqueleto perforado de belleza sorprendente formado por sílice, lo que les da un aspecto vidrioso y ofrece una extraordinaria variedad de formas. Su nombre lo deben a que sus finas prolongaciones del cuerpo se arreglan de manera radial y con ellas capturan su alimento y realizan desplazamientos verticales.

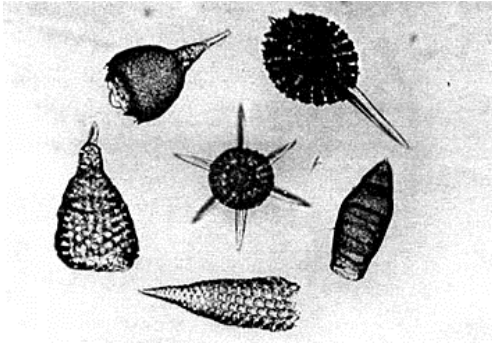


Figura 5.16. Radiolarios. Tomado de Solá 2004.

La relación porcentual de todos los componentes de la pasta es utilizada en arqueología para establecer aspectos tecnológicos, agrupaciones de pastas cerámicas, fuentes de aprovisionamiento de materias primas, intercambio, traslado.

Las cavidades están presentes en toda pasta cerámica (Figura 5.6). A veces, muestran grandes irregularidades y pueden o no estar interconectadas interiormente o con las superficies. Cabe señalar que la cerámica tiene una porosidad² “real” y otra “aparente”. Esta última es el resultado de poros interconectados, generando permeabilidad, es decir la capacidad para permitir el paso de líquidos. Lo más importante es que las cavidades presentan geometría, tamaños y disposiciones que se relacionan con la intensidad de amasado; con la técnica de modelado de las piezas; con la composición de la pasta (fundamentalmente la frecuencia y el tamaño de los componentes desgrasantes); con la pérdida de agua durante el secado y con la contracción de ciertos componentes. Los poros acostumbran a presentar una disposición fluidal, similar al resto de los elementos. De todas maneras, deben tenerse en cuenta otros factores que pueden modificar la porosidad original de la alfarería, tales como la alteración físico-química y la calidad misma del corte delgado.

Los minerales de hábito prismático, tabular (con un lado mayor) o acicular adoptan una orientación coincidente con la dirección del mínimo esfuerzo aplicado, generalmente paralela al rollo (Figura 5.6). La orientación de las inclusiones se vincula con el concepto de fluidalidad, que responde a la orientación paralela o sub-paralela de todos los elementos de la pasta: los minerales (laminares, tabulares) de la matriz, las inclusiones y las cavidades. A pesar de que su origen difiere al de las rocas volcánicas -en donde la fluidalidad es el resultado del movimiento del flujo lávico-,

² La porosidad se refiere al volumen de espacios vacíos entre las partículas sólidas de un material.

es una propiedad habitual en la arcilla, ya que los elementos constituyentes de la matriz (material criptocristalino, minerales de arcilla, grumos de minerales opacos, vidrio, etc.) suelen disponerse de ese modo, generando una textura fluidal. En la alfarería este atributo se vincula al amasado y la confección de los cuerpos cerámicos (Rye 1981).

Procedencia y composición de la muestra petrográfica

En esta tesis, presentaremos los resultados del análisis de un total de 52 cortes delgados, de los cuales: 25 corresponden a cerámica de grupos cazadores-recolectores; 24 provienen de depósitos arqueológicos pertenecientes a la TTG; y 3 muestras experimentales (Tabla 5.2). Esto representa el estudio de material proveniente de nueve sitios arqueológicos del HPI, todos en estratigrafía (Figura 5.1). Todos los depósitos corresponden a la fase final del Holoceno reciente, con una antigüedad inferior a 2 ka ¹⁴C AP (Loponte 2008; Loponte y Acosta 2008a).

n muestras	Procedencia	Años ¹⁴C AP (+/- 1s)	Años Cal. AP (+/- 2s)	Lab.
3	Túmulo de Campana sitio 2	1640 +/- 70	1710 – 1380	Beta 172059
11	La Bellaca sitio 1	1110 +/- 70	1171 – 917	LP-1288
3	Las Vizcacheras	1090 +/- 40	1070 - 930	Beta 148237
		1070 +/- 60	1070 – 800	LP-1401
2	Anahí	1020 +/- 70	1060 - 780	Beta 147108
3	Guazunambí	940 +/- 60	960 – 720	Beta 147109
3	La Bellaca sitio 2	680 +/- 80	729 – 528	LP-1263
20	Arroyo Fredes	690 +/- 70	556 – 820	UGA 10789
2	El Arbolito	405 +/- 35		GrN 5146
2	Arenal Central			
3	Muestras experimentales			
52	TOTAL			

Tabla 5.2. Procedencia y composición de la muestra petrográfica.

Preparación, dispositivos y análisis de las muestras

La mayoría de las secciones delgadas han sido realizadas en el Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (CONICET) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Algunas de las muestras de Arroyo Fredes y las 4 muestras pertenecientes a Isla Martín García fueron realizadas por el Lic. Roberto Asta.

La interpretación de todos los cortes delgados estuvo a cargo de la Dra. Teresita Montenegro de la cátedra de Mineralogía, Departamento de Geología, de la misma facultad. Para la observación de

las muestras se utilizó un microscopio petrográfico *Zeiss Axioplan 2 Hal 100*, con aumento natural de 10x y agregados. Las fotografías fueron tomadas en el dispositivo recién mencionado y también en un microscopio *Leica* con objetivos de 4x, 6.3x y 10x, con cámara digital *Sony* con zoom de 1.5x. En algunos casos, se aplicó la función *white balance* a fin de estandarizar los blancos y lograr una mejor definición cromática.

Análisis de residuos grasos

El estudio de los residuos orgánicos en cerámica arqueológica se ha focalizado en los ácidos grasos debido a su relativa estabilidad y longevidad (Christie 1989; Evershed 1993). Sin embargo, incluso estos compuestos están sujetos a la degradación, lo cual suele dificultar la asignación de los residuos a las fuentes alimenticias originales (Eerkens 2005). En primer lugar, la cocción de alimentos expone los lípidos al calor, lo que provoca su degradación. Desde luego, uno de los principales objetivos de la cocción es hacer los alimentos más fáciles de digerir mediante la descomposición extrasomática (Wandsnider 1997). Por esto, los arqueólogos generalmente se basan en el perfil lipídico de alimentos cocinados en vasijas experimentales, en lugar de los valores correspondientes a alimentos crudos o sin modificar (e.g. Skibo 1992, Charters *et al.* 1997; Evershed *et al.* 1997a; Malainey *et al.* 1999b, 1999c; Eerkens 2005, 2007; Evershed 2008; Craig *et al.* 2009).

En segundo lugar, aunque los lípidos son más estables que otros compuestos orgánicos (como el ADN o las proteínas), también pueden degradarse a través de la acción bacteriana, la hidrólisis o la oxidación (Christie 1989; Frankel 1998). El grado de descomposición depende del contexto de depositación, de cuán sellados están los lípidos en la pasta y del tiempo transcurrido desde su uso. La oxidación descompone los lípidos en diversos subproductos (Frankel 1980, 1987, 1998). La forma más común de lidiar con la oxidación en contextos arqueológicos es examinar las proporciones de lípidos entre sí, en lugar de considerar los valores absolutos (Eerkens 2005). Sin embargo, no todos los lípidos se oxidan a la misma velocidad. Por ejemplo, las grasas insaturadas se oxidan más rápidamente que las saturadas, aumentando la velocidad en las primeras con el número de dobles enlaces presentes en las cadenas de ácidos grasos. Por lo tanto, cuando se utilizan proporciones de lípidos para identificar alimentos, se deben examinar las relaciones entre compuestos que se oxidan a tasas similares. Estos últimos tienden a estar relacionados y sirven funciones biológicas similares en animales y vegetales y, por consiguiente, suelen ser producidos

en cantidades similares en especies diferentes. Como resultado, las proporciones de estos compuestos no son marcadamente diferentes entre las especies, pero este procedimiento es el más apropiado en contextos arqueológicos, permitiendo identificar categorías generales de alimentos. Bajo esta metodología, la información funcional obtenida de los análisis químicos se compara con la proveniente del registro etnográfico o de los estudios tecnológicos de las vasijas, con datos experimentales u otras clases de información arqueológica (Eerkens 2005).

Conservación, degradación, contaminación, recuperación y análisis

Los análisis de residuos arqueológicos orgánicos utilizan técnicas bioquímicas para identificar la naturaleza y el origen de los restos. Esta disciplina se basa en el principio de que los componentes biomoleculares o bioquímicos de los materiales orgánicos asociados con la actividad humana sobreviven en una amplia variedad de lugares y depósitos en los sitios arqueológicos (Evershed 2008). El supuesto básico de estos estudios es que las diferentes especies de plantas y animales producen diferentes tipos y cantidades de compuestos orgánicos.

Existe cierta incertidumbre en cuanto al momento en que se absorben y quedan atrapados los lípidos. Eerkens (2005) considera que las grasas y aceites llenan los poros durante los primeros usos de las vasijas, luego de lo cual son sellados y preservados. Sin embargo, otros estudios sugieren que los residuos recuperados contienen compuestos absorbidos durante toda la vida útil de un recipiente (Evershed *et al.* 1990, 1999; Skibo y Deal 1995), por lo que brindan una “biografía” general del mismo (Reber y Hart 2008), a modo de un registro promediado.

Durante el uso y la depositación de los artefactos cerámicos, los AG pueden degradarse por la acción bacteriana (Evershed y Charters 1995; Dudd *et al.* 1998; Mottram *et al.* 1999), térmica (Evershed *et al.* 1995) y por oxidación (Aillaud 2001). La investigación en las ciencias de la alimentación ha demostrado que la descomposición de los AG es un proceso extremadamente complejo que puede producir una amplia gama de compuestos orgánicos dependiendo del entorno (Fritsch y Deatherage 1956; Hudlicky 1990; Frankel 1998). La exposición de los AG a altas temperaturas conduce a la descomposición de los mismos, siendo los más susceptibles los ácidos de cadena larga y los insaturados (Christie 1989). Debido a esto, a la hora de interpretar los resultados obtenidos en piezas arqueológicas, es imprescindible basarse en perfiles lipídicos de alimentos cocinados, en lugar de comparar solamente con valores correspondientes a alimentos crudos o sin modificar (e.g. Skibo 1992, Charters *et al.* 1997; Evershed *et al.* 1997a; Malainey *et al.* 1999b, 1999c; Eerkens 2005, 2007; Evershed 2008b; Craig *et al.* 2009). Si bien las grasas

insaturadas se degradan a temperaturas más bajas que las saturadas, ambas son temperaturas menores que la mínima requerida para producir cerámica, entre 500 y 800°C. Los experimentos de Johnson *et al.* (1988) indican que la cocción de arcilla a 400-600°C elimina todos los ácidos grasos. Por lo tanto, los ácidos grasos naturalmente presentes en la arcilla tienen muy pocas probabilidades de conservarse luego de la cocción de la pieza, por lo que las vasijas comienzan a ser utilizadas sin AG en la pasta (Eerkens 2005).

En estudios arqueológicos y también bioquímicos, es común hallar bajos niveles de contaminación en muestras experimentales sin uso, inevitable en la mayoría de los casos debido a la ubicuidad de los AG en la naturaleza (Alexander y Justice 1985; Deal y Silk 1988; Skibo 1992; Malainey *et al.* 1999b, 1999c). Sin embargo, los fragmentos arqueológicos por lo general contienen concentraciones de mayor magnitud que las muestras experimentales en blanco, lo que indica que la mayoría de residuos recuperados corresponde al uso de la cerámica arqueológica (Eerkens 2007). Asimismo, se ha demostrado que la alfarería proveniente de contextos arqueológicos no es contaminada por la afluencia de AG de la matriz sedimentaria (Deal y Silk 1988; Heron *et al.* 1991; Hansel *et al.* 2006).

El análisis consiste en la extracción, identificación e interpretación de los compuestos químicos orgánicos dentro de la matriz cerámica de un tiesto. Estos residuos se componen principalmente de lípidos, los cuales no se eliminan con el agua y quedan absorbidos en la pasta. Mediante la aplicación de técnicas de separación (cromatografía) e identificación (espectrometría de masas), los componentes preservados -y alterados- de estos residuos pueden ser revelados.

Muestras y método de análisis

Se utilizaron tres conjuntos de datos: (1) un conjunto de grasas y aceites modernos crudos extraídos de productos vegetales y animales, los cuales representan recursos que estuvieron disponibles para la explotación por parte de los grupos aborígenes prehispánicos; (2) residuos tomados de la pasta de vasijas en las que se realizó la cocción experimental de algunos de esos mismos alimentos; y (3) un conjunto de datos arqueológicos correspondiente a residuos recuperados en alfarería del final del Holoceno reciente procedente de sitios ubicados en el tramo inferior del HPI.

Los lípidos totales de las muestras crudas se extrajeron con una mezcla de cloroformo-metanol (2:1) de acuerdo al método de Folch *et al.* (1957). Los extractos de solventes se centrifugaron a 3500 rpm, se filtraron y luego se evaporaron bajo corriente de nitrógeno gaseoso. El análisis de los

lípidos modernos generó una base para la comparación con los datos obtenidos a partir del análisis de los lípidos en vasijas experimentales y proporcionó una referencia para la interpretación de los resultados obtenidos en las muestras arqueológicas.

Los residuos experimentales han sido producidos hirviendo los alimentos en recipientes cerámicos durante tres horas. Después de esto, las vasijas se dejaron enfriar y se quitó el contenido. Se seleccionaron para el análisis fragmentos de la base de las vasijas y de porciones cercanas a la "línea de flotación", donde se acumuló el volumen más apreciable de restos de grasa. Los datos experimentales fueron empleados para medir los efectos causados por la cocción sobre los diferentes AG.

En tercer lugar, se seleccionaron 11 (once) tiestos cerámicos arqueológicos para la recuperación de residuos, los cuales fueron extraídos de la misma manera que los residuos experimentales. Este conjunto de datos posibilita: explorar el uso específico de la tecnología cerámica; ampliar el conocimiento acerca de la dieta de las poblaciones prehispánicas; y poder discutir su papel en el proceso de intensificación económica que se registra en el área durante el Holoceno tardío (Loponte 2008).

Para las cerámicas experimentales y arqueológicas, se utilizaron aproximadamente 2 g de cada muestra, cuya superficie fue raspada previamente para eliminar cualquier tipo de contaminación lipídica exógena. El núcleo de los tiestos se molió en mortero y los lípidos se extrajeron mediante ultrasonido durante 15 minutos utilizando 10 ml de una mezcla de cloroformo-metanol (2:1) (Folch *et al.* 1957). Los extractos de solventes se centrifugaron a 3500 rpm, se filtraron y luego se evaporaron bajo corriente de nitrógeno gaseoso. Los ésteres metílicos de los ácidos grasos (EMAG) en los tres conjuntos de muestras se prepararon por transesterificación directa utilizando ácido sulfúrico 1% en metanol (80°C, 1 hora) y cloroformo como solvente (Indarti *et al.* 2005). La mezcla se enfrió, se adicionaron 5 ml de solución de NaCl 5% y los ésteres metílicos se extrajeron con hexano, el que luego se eliminó con corriente de nitrógeno. Los EMAG se redisolviéron en hexano para su análisis por cromatografía gas-líquido, utilizando un cromatógrafo gaseoso *Shimadzu 17A* (Japón), equipado con inyector split-splitless, detector de ionización de llama y una columna capilar DB-23 ((50%-cianopropil)-metilpolisiloxano), 30 m x 0.25 mm di x 0.25 µm espesor de película (*J&W Scientific*, USA). Las inyecciones fueron realizadas por triplicado en modo split (relación 1:10), empleando nitrógeno como gas portador (flujo=0,5 ml/min.). La temperatura del inyector y detector fue de 230°C. El análisis se llevó a cabo utilizando el siguiente programa de temperatura: 5 minutos a 140°C y luego un incremento hasta 190°C a 4°C/min, manteniendo esta

temperatura por 13 minutos; posteriormente, a una velocidad de 50°C/min, la temperatura se llevó a 200°C y se mantuvo por 2 minutos.

Para chequear el grado de posible contaminación en los residuos analizados, también realizamos el análisis sobre tres muestras de sedimento tomadas en sitios incluidos en este trabajo: La Bellaca sitio 2, Cerro Lutz y Arroyo Fredes. Y finalmente también analizamos una *blank sample*, correspondiente a una vasija experimental sin uso.

Análisis estadísticos

La composición total de AG en muestras crudas, experimentales y arqueológicas fue caracterizada estadísticamente utilizando el programa PAST. En primer lugar, el análisis de cluster es aplicado para identificar tendencias de agrupamiento en los datos. Los resultados son graficados en un dendrograma, el cual representa de manera jerárquica el mayor o menor grado de similitud entre las muestras. Luego, los datos obtenidos fueron independientemente verificados mediante el análisis multivariado de componentes principales (PCA), capaz de procesar una mayor cantidad de variables. El PCA ofrece un método objetivo para examinar las tendencias sin forzar al agrupamiento de los datos.

CAPÍTULO 6. RESULTADOS

I. Análisis macroscópico

Algunos resultados del análisis cerámico macroscópico de conjuntos estudiados en esta tesis ya han sido presentados, a saber: Isla Lechiguanas (Caggiano 1977b); Cerro Lutz (Pérez *et al.* 2014); Anahí, Guazunambí, Túmulo de Campana sitio 2 y La Bellaca sitio 2 (Pérez y Cañardo 2004; Loponte 2008); Las Vizcacheras y La Bellaca sitio 1 (Loponte 2008); Punta Canal (Arrizurieta *et al.* 2010b; Pérez *et al.* 2014); Arroyo Fredes (Loponte y Acosta 2003-2005; 2008b, Pérez *et al.* 2009). No obstante, aquí proponemos discutir todos los datos (publicados e inéditos) de manera conjunta, a fin de evaluar las hipótesis planteadas y obtener algunas conclusiones respecto de la manufactura y el uso de la tecnología cerámica durante la última parte del Holoceno tardío en el HPI.

Conteos

En la Tabla 6.1 se puede apreciar la abundancia de cerámica en todos los sitios del HPI.

	Bordes	Cuerpos	Bases	TOTAL	Sup. excavada	Densidad/m ³
Isla Lechiguanas	147	1073	14	1234	8 m ²	196
Cerro Lutz	1369	9125	200	10694	9,8 m ²	1732
TCS2	495	2172	365	3032	~ 20 m ²	176
LBS1	547	2159	168	2874	4 m ²	845
Las Vizcacheras	686	4145	314	5145	3 m ²	2144
Anahí	1726	6739	483	8948	18 m ²	765
Guazunambí	729	2633	186	3548	-	
Punta Canal	2294	13424	177	15895	17 m ²	3117
LBS2	1509	10128	204	11841	20 m ²	1316
Arroyo Fredes	317	2392	46	2755	22 m ²	537

Tabla 6.1. Cuantificación del material cerámico recuperado en los sitios arqueológicos.

En todos los sitios, la mayoría de tiestos corresponde a cuerpos, que son la clase de fragmentos que constituyen el centro o cuerpo de las vasijas. Esto resulta coherente con la morfología y con la fragmentación de las mismas. Los bordes fueron definidos como aquellos fragmentos que representan la parte superior o el contorno de la boca de una vasija y que se pueden reconocer por la presencia de labios. Las bases, es decir la parte inferior –punto de apoyo, eje de rotación- de los artefactos cerámicos, poseen un espesor por lo general mayor a siete milímetros, una curvatura nula o escasa y/o marcas en la superficie de apoyo. Esto es así en la cerámica de los cazadores-recolectores del HPI. Sin embargo, las bases de la alfarería de la TTG a menudo se reconocen fácilmente. Debido a la particular manufactura y fractura de estos recipientes, las bases suelen recuperarse (casi) enteras, conservando su forma circular (Figura 6.1).



Figura 6.1. Base procedente de Arroyo Fredes.

Los cálculos de densidad de hallazgos se han efectuado considerando la cantidad de tiestos en relación al volumen en metros cúbicos de sedimento removido¹. No hemos incluido en este cálculo los restos de manufactura, abundantes en la mayoría de los sitios arqueológicos del HPI. En el caso de Cerro Lutz, se analizó la cerámica proveniente de la cuadrícula 2. No se consideraron los

¹ El cálculo no se realiza en base a la superficie excavada en metros cuadrados, ya que esto genera una magnitud que no permite la comparación entre diferentes depósitos, los cuales poseen una tercera dimensión, que es obviamente la profundidad.

materiales recuperados en los sondeos. Para La Bellaca sitio 1 se tomaron los materiales procedentes de la cuadrícula 5. La falta de referencias sobre la superficie excavada en Guazunambí hizo imposible determinar densidades. Para Túmulo de Campana sitio 2 esta información fue inferida en base a datos provenientes de los rótulos de excavación, por lo que deben entenderse como valores aproximados. Es importante mencionar que en Anahí no se contabilizaron los fragmentos menores a 1 cm², por lo que la cantidad total de tiestos en este depósito podría superar los 11000. Los datos que presentamos de Isla Lechiguanas corresponden al análisis del material recuperado durante los últimos trabajos de campo (2011).

Tratamiento de la superficie

Dado que en la alfarería de los cazadores-recolectores del área la decoración incisa se ubica siempre como una franja cercana al borde cubriendo el perímetro de las vasijas (Rodrigué 2005; Loponte 2008; Pérez *et al.* 2012), para analizar la variabilidad en el acabado de las superficies tendremos en cuenta los resultados recogidos sobre los bordes (Tabla 6.2).

	Pintados	Incisos	Agujeros
Isla Lechiguanas	15,65	1,36	1,36
Cerro Lutz	0,29	11,04	1,46
TCS2	25,05	24,24	1,62
LBS1	0,18	1,27	1,65
Las Vizcacheras	7,29	2,18	2,04
Anahí	31,46		2,49
Guazunambí	2,34	1,37	1,78
Punta Canal	9,07	6,90	2,75
LBS2	0,00	1,39	1,99

Tabla 6.2. Acabado de superficie de bordes en los conjuntos cerámicos de los grupos locales de BRM y de la provincia de Entre Ríos. Los datos están expresados como porcentajes.

Si bien el análisis del estilo decorativo no forma parte de los objetivos específicos de este trabajo (un análisis de la variabilidad espacio-temporal de los diseños en la decoración cerámica fue presentado por Pérez *et al.* 2012), la frecuencia en la práctica de decorar las vasijas tiene implicancias para explicar las elecciones técnicas de los alfareros en el pasado.

Las categorías de la Tabla 6.2 no son excluyentes, es decir que cuando un fragmento presenta pintura y decoración incisa, se han computado ambos atributos, excepto en el caso de Anahí (ver más abajo).

En Isla Lechiguanas (ILS1), gran parte de los tiestos presenta las superficies externa y/o interna ennegrecidas. En este sentido, debemos por el momento ser cautelosos con respecto a la elevada proporción de pintura registrada en los bordes de este conjunto. De acuerdo a lo observado a ojo desnudo, es posible que el color negro en algunos de esos fragmentos sea el resultado de la cocción (reductora?) de la pieza y/o de marcas de uso, por lo que el porcentaje de pintura podría ser ligeramente menor.

En cuanto a la cantidad de bordes incisos en Cerro Lutz, una gran parte corresponde a labios modelados o festoneados (Figura 6.2), de modo que el porcentaje de bordes incisos en sentido estricto es bastante inferior.



Figura 6.2. Algunos bordes festoneados de Cerro Lutz. La escala mide 10 cm.

Junto con los depósitos arqueológicos de Río Luján (Petrocelli 1975; Arrizurieta *et al.* 2010b) y Médanos de Escobar (MDE) (Acosta *et al.* 2013), Túmulo de Campana sitio 2 (TCS2) es de los sitios más tempranos hasta ahora conocidos en el sector de BRM, con una cronología cercana a los 1700 años ¹⁴C AP. La notable cantidad de tiestos decorados en MDE y en TCS2 subraya, por un lado, el temprano desarrollo de diseños sumamente bien elaborados y, sobre todo, que el inicio del

empleo de alfarería en el área debe por ende tener una antigüedad mucho mayor. En TCS2, además, una gran proporción de los bordes incisos está pintada en rojo y/o negro, lo cual no se repite en ninguno de los otros dos sitios mencionados.

Los datos de Anahí están presentados considerando de manera conjunta la pintura y la incisión, es decir como una sola categoría (“decorados”). En este conjunto, los bordes están casi siempre decorados por ambas técnicas a la vez, combinando guardas geométricas (“griegas”) con la aplicación de pigmento rojo. La proporción de bordes así decorados es muy alta, con un estilo muy similar al documentado en los sitios Garín y Punta Canal (Rodríguez 2005; Loponte 2008; Pérez *et al.* 2012). No obstante, si bien comparten la cronología y el modo de decorar la alfarería, en Punta Canal la cantidad de bordes incisos y pintados es sensiblemente menor.

En BRM, los sitios LBS1, Las Vizcacheras, Guazunambí y LBS2 representan conjuntos predominantemente lisos. La cantidad de bordes pintados en Las Vizcacheras debe ser tomada con prudencia, ya que es probable que este valor esté afectado por causas similares a las planteadas para ILS1.

Como puede verse en la Tabla 6.2, en todos los sitios del HPI se ha registrado una proporción semejante de agujeros cercanos al borde de las vasijas. En muy pocos casos se han observado dos agujeros juntos, lo que podría apoyar la idea que fueron realizados para unir y reparar porciones quebradas de los recipientes.

Debido a las notables diferencias técnicas y estilísticas de la cerámica guaraní con la generada por los cazadores-recolectores del área, en la Tabla 6.3 presentamos los resultados del análisis del tratamiento de las superficies de los bordes en el conjunto de Arroyo Fredes.

Arroyo Fredes	Pintados	Corrugados	Unguiculados
	38,80	23,97	11,67

Tabla 6.3. Acabados de superficie de bordes en Arroyo Fredes, expresados como porcentajes.

La primera observación que podemos establecer es que no existen en toda la colección los tiestos incisos como en la cerámica de los grupos locales, es decir por medio de un instrumento incisivo con el cual se realizaron franjas geométricas alrededor de las vasijas. Por el contrario, aquí son muy abundantes los fragmentos con terminaciones plásticas (i.e. corrugado y unguiculado). Es muy posible que el corrugado, el cual presenta un amplio rango de variabilidad, se haya efectuado

sin intermediario, es decir directamente pellizcando la pasta con los dedos. Además, tanto el corrugado como el unguiculado son técnicas que siempre se extienden cubriendo el total de la pieza, desde el labio hasta la base (Figura 6.3).

Por su parte, es de notar la elevada cantidad de bordes pintados de color rojo en Arroyo Fredes, lo cual se repite en los cuerpos, en menor proporción (21,24%). A diferencia de los acabados plásticos, la pintura es muy común en la cara interna de los tiestos.

Por último, queremos destacar la ausencia total de agujeros en este conjunto.



Figura 6.3. Gran vasija corrugada procedente de Arroyo Fredes. Posee un diámetro de boca cercano a los 40 cm. El espesor de los tiestos supera los 12 mm. Presenta depósitos de carbón en la superficie externa, concentrados en los “hombros” de la vasija. La escala mide 5 cm.

Diámetros de boca

En la Tabla 6.4 y Figura 6.4 se presentan los resultados obtenidos de la estimación del diámetro de boca de las vasijas, para cada sitio. A fin de ser lo más precisos posibles, las mediciones fueron efectuadas sobre los labios que medían más de 3 cm. Los datos están expresados en porcentajes.

	≤ 14 cm.	15 - 19 cm.	20 - 24 cm.	25 - 29 cm.	30 - 34 cm.	35 - 39 cm.	≥ 40 cm.
Isla Lechiguanas	36,73	14,29	14,29	6,12	10,20	0,00	18,37
Cerro Lutz	12,62	25,55	36,91	19,87	4,73	0,00	0,32
TCS2	16,59	36,59	30,24	11,71	4,88	0,00	0,00
LBS1	12,59	18,52	31,85	26,67	8,89	1,48	0,00
Las Vizcacheras	20,20	34,48	27,09	6,90	8,87	2,46	0,00
Anahí	10,23	16,10	28,22	27,84	14,77	2,46	0,38
Guazunambí	18,91	35,23	28,50	11,14	5,96	0,26	0,00
Punta Canal	10,45	19,49	31,07	30,51	8,19	0,28	0,00
LBS2	10,91	27,27	36,36	16,36	9,09	0,00	0,00
Arroyo Fredes	9,80	11,76	33,33	23,53	13,73	7,84	0,00
	15,90	23,93	29,79	18,06	8,93	1,48	1,91

Tabla 6.4. Diámetros de boca.

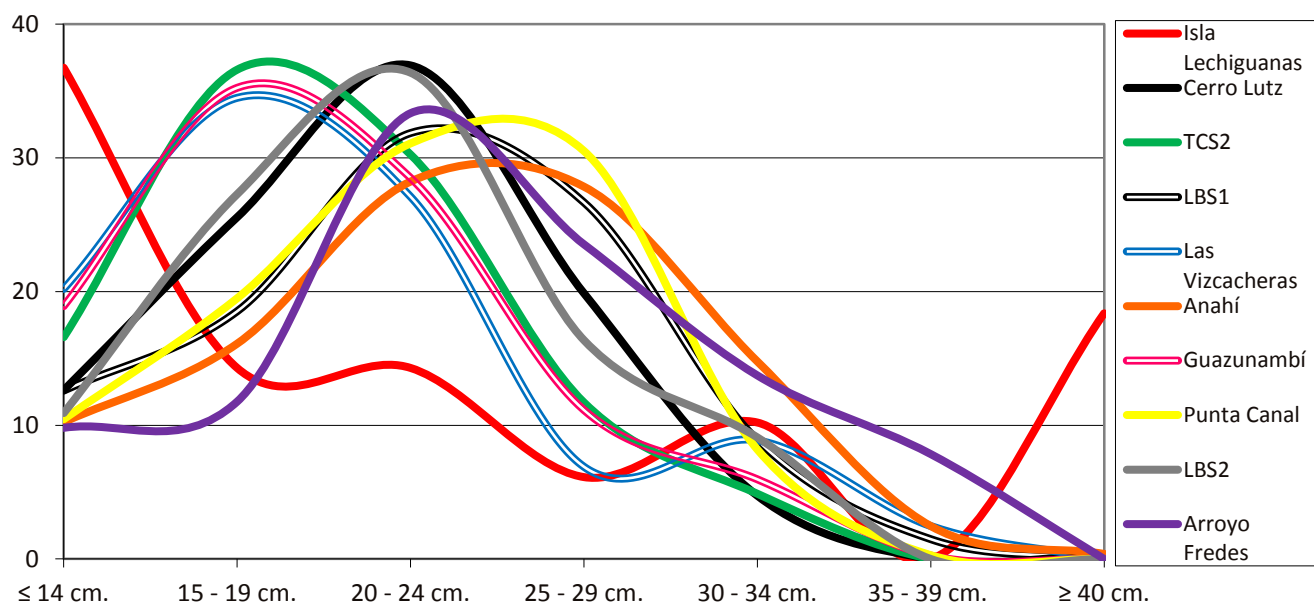


Figura 6.4. Representación gráfica de la frecuencia del tamaño de apertura de los recipientes.

El gráfico indica que la mayoría de las vasijas arqueológicas del HPI tiene un diámetro de boca cercano a los 20 cm. Sin embargo, es interesante hacer algunas aclaraciones. En primer lugar, hay que notar la curva trazada por los datos de ILS1, que se diferencia claramente del resto de las líneas y que muestra un incremento en el último rango de tamaños. Otro de los aspectos más destacables es la similitud entre los datos de Anahí y Punta Canal, por un lado, y el resto de los sitios de BRM, por el otro. Los dos primeros depósitos, junto con Garín, corresponden a los sitios

del sector con abundante alfarería incisa con un estilo similar (Loponte 2008; Pérez *et al.* 2012). Los demás conjuntos son predominantemente lisos y han sido vinculados con una intensificación más pronunciada (Loponte 2008; Loponte y Acosta 2008a). Otra cuestión que merece ser destacada es la cantidad de recipientes grandes (35-40 cm de diámetro) en la alfarería de Arroyo Fredes (ver también Figura 6.3).

Espesor de los tiestos

	< 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	> 10
Isla Lechiguanas	2,99	16,72	21,79	19,70	17,61	9,55	5,67	3,88	2,09
Cerro Lutz	0,42	8,94	24,81	30,48	19,94	10,12	3,36	1,27	0,65
TCS2	1,79	7,47	16,44	36,32	24,22	10,76	1,79	1,20	0,00
Las Vizcacheras	6,25	16,45	32,29	25,21	12,72	4,42	1,83	0,38	0,46
Guazunambí	1,13	4,50	14,08	27,03	21,96	15,77	8,67	3,49	3,38
Punta Canal	1,65	8,56	20,98	22,58	21,35	13,26	6,44	3,06	2,12
Arroyo Fredes	0,45	0,89	4,91	12,57	19,12	24,18	26,26	6,92	4,69
	2,09	9,08	19,33	24,84	19,56	12,58	7,72	2,89	1,91

Tabla 6.5. Espesor de cuerpos, en milímetros. Los datos están expresados como porcentajes.

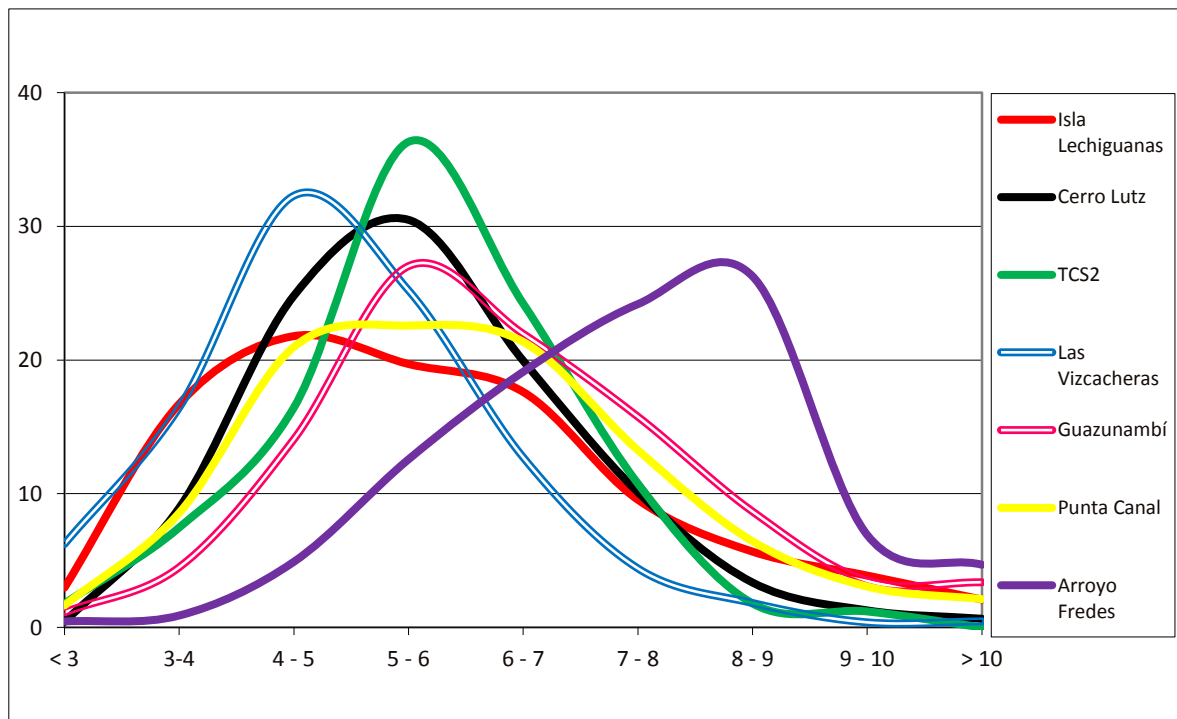


Figura 6.5. Representación gráfica de la frecuencia del espesor de los cuerpos, en mm.

Si bien hemos medido el espesor de bordes, cuerpos y bases, presentamos los resultados correspondientes a los cuerpos, dado que representan los datos más confiables para establecer comparaciones (Tabla 6.5 y Figura 6.5). Las cifras finales de la Tabla 6.5 señalan que la mayoría de los fragmentos posee un espesor de entre 5 y 6 mm. No obstante, en el gráfico se hace evidente que los tiestos de Arroyo Fredes son significativamente más gruesos, con una importante proporción que supera los 10 mm de espesor (Ver Figura 6.3). Esta diferencia técnica de la cerámica guaraní con respecto a los conjuntos de los grupos locales, ya había sido previamente observada (Pérez *et al.* 2009).

Depósitos de hollín

	Bordes	Cuerpos
Isla Lechiguanas	1,36	3,07
Cerro Lutz	11,01	16,90
TCS2	13,94	11,23
LBS1	18,10	
Las Vizcacheras	17,78	10,37
Guazunambí	19,90	14,28
Punta Canal	18,20	8,12
LBS2	17,56	
Arroyo Fredes	5,05	4,85

Tabla 6.6. Porcentaje de bordes y cuerpos con residuos de carbón u hollín.

En toda la cerámica arqueológica del HPI se registran residuos de combustión adheridos a las paredes de las vasijas (Tabla 6.6). Llamativamente, en todos los conjuntos de BRM esto ocurre más en los bordes que en los cuerpos, lo cual es muy probable que en breve sea también constatado por los análisis en curso en LBS1 y LBS2. Por el contrario, en los sitios de la provincia de Entre Ríos (ILS1 y Cerro Lutz) esta relación se invierte, y en el caso de Arroyo Fredes la frecuencia es semejante en ambos sectores de la vasija.

Teniendo en cuenta que en la mayoría de los casos estos residuos se ubican en la parte superior de los recipientes, en la Tabla 6.7 podemos ver cómo se distribuye el hollín de acuerdo al acabado de superficie de los bordes.

	Lisos			Pintados			Incisos		
	Interno	Externo	Ambos	Interno	Externo	Ambos	Interno	Externo	Ambos
Isla Lechiguanas	50,00	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cerro Lutz	4,58	83,97	6,11	0,00	0,76	0,00	0,00	3,82	0,76
TCS2	1,35	58,11	9,46	1,35	13,51	0,00	1,35	12,16	2,70
LBS1	8,08	84,85	7,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Las Vizcacheras	6,50	68,29	17,89	0,00	4,07	0,81	0,00	2,44	0,00
Guazunambí	4,79	77,40	17,12	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00
Punta Canal	0,75	83,46	14,29	0,00	0,75	0,00	0,38	0,38	0,00
LBS2	0,38	80,75	18,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9,56	73,35	11,35	0,17	2,47	0,10	0,22	2,35	0,43

Tabla 6.7. Frecuencia de la presencia de hollín de acuerdo al tratamiento de superficie de los bordes.

En todos los sitios, la mayor cantidad de estos residuos se halla sobre bordes lisos, especialmente en la cara externa de los tiestos. Sin embargo, ILS1 es la excepción, ya que el hollín se registra por igual tanto en la superficie externa como en la interna, y no se registra en ningún fragmento inciso. Una observación interesante es el porcentaje de hollín en los bordes decorados de TCS2. Esto se explica por la elevada cantidad de bordes incisos y pintados en este depósito, los cuales presentan también estas adherencias.

En la Tabla 6.8 figuran los resultados obtenidos en los bordes de Arroyo Fredes. Si bien la mayoría de estos residuos también se ubica en bordes lisos, una buena parte se localiza en bordes corrugados (25%) (ver también Figura 6.3).

Lisos			Corrugados			Unguiculados			Pintados		
Interno	Externo	Ambos	Interno	Externo	Ambos	Interno	Externo	Ambos	Interno	Externo	Ambos
25,00	25,00	6,25	0,00	25,00	0,00	0,00	6,25	0,00	0,00	12,50	0,00

Tabla 6.8. Frecuencia de la presencia de hollín de acuerdo al tratamiento de superficie de los bordes de Arroyo Fredes.

II. Petrografía

En este apartado presentaremos los resultados del análisis petrográfico en función de las variables de observación que han sido desarrolladas anteriormente (ver *Unidades de análisis*, en capítulo 5). Proponemos una descripción integradora, evitando la referencia a cada uno de los cortes individuales, teniendo en cuenta el tamaño total de la muestra (n=52). Cuando corresponde, se especifican las muestras que presentan las características respectivas a cada atributo estudiado.

Color

El color en las piezas analizadas varía desde castaño claro a negro. A pesar de la variabilidad registrada en las muestras de los grupos cazadores-recolectores locales (o C-R), cabe destacar que en TCS2, el depósito de mayor antigüedad de los BRM, el color de las pastas es muy oscuro; mientras que para el más tardío de estos depósitos arqueológicos (LBS2), las pastas muestran una coloración castaño-rojiza (Figura 6.6).

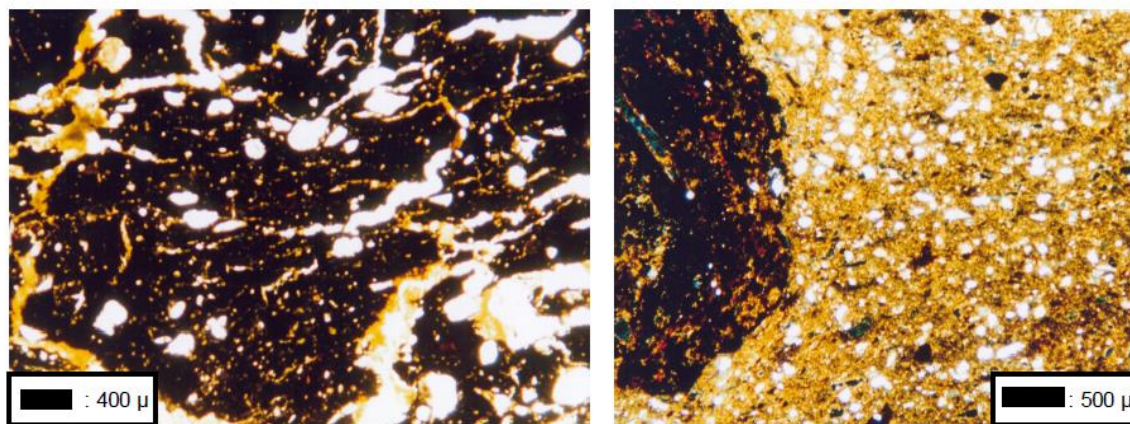


Figura 6.6. Color de las matrices en pastas de TCS2 (izquierda) y LBS2 (derecha). En la primera muestra, gran parte de las grietas ha sido rellenada por material silíceo (amarillo). En el segundo caso, se observa un grumo de óxido de hierro de gran tamaño que contiene en su interior un visible resto de origen orgánico reemplazado por sílice, alargado y de color verde azulado por efecto de la luz polarizada.

Podemos mencionar especialmente el caso de los dispositivos tubulares (también conocidos en la bibliografía como *fire-dogs*, campanas, vertederas o alfarería gruesa), comunes en los conjuntos cerámicos de los grupos prehispánicos de diferentes sectores del tramo final de la cuenca del Paraná-Plata (e.g. Lothrop 1932; Vignati 1942; Caggiano 1984; Brunazzo 1999; Aldazábal 2002; Pérez y Cañardo 2004; Sempé 2004; González de Bonaveri 2005; una interesante discusión acerca del empleo de estos artefactos entre los grupos de los BRM puede verse en Loponte 2008). Los tres cortes delgados efectuados sobre estos ejemplares (dos correspondientes a LBS1 y uno a Guazunambí), reflejan colores claros, en la gama del castaño y/o naranja (Figura 6.7), similares a los observados a ojo desnudo en los cortes frescos.

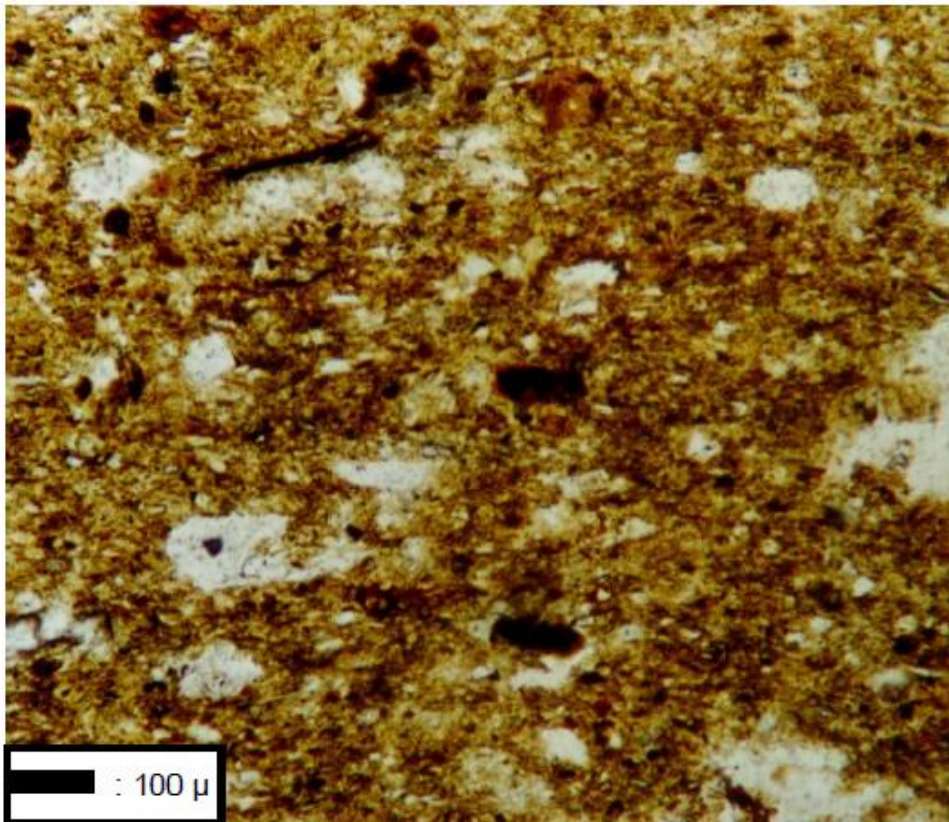


Figura 6.7. Color castaño de la matriz en un dispositivo tubular correspondiente a LBS1.

Cerca del 70% del total de las matrices son considerablemente anisótropas, señalando la interferencia de colores propia de la alfarería que no alcanzó muy altas temperaturas durante el proceso de cocción (Orton *et al.* 1993). Esto es especialmente notable en el caso de las muestras

correspondientes a la TTG, donde casi el 90% de los cortes presenta esta característica gradación cromática (Figura 6.8).

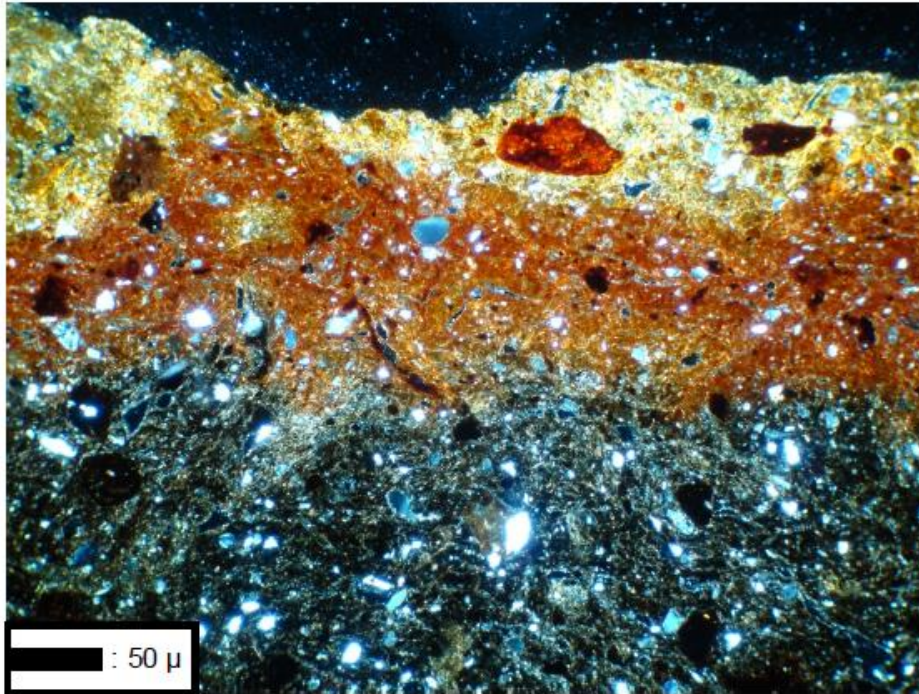


Figura 6.8. En esta microfotografía de Arroyo Fredes, es evidente la zonalidad de colores producida por la cocción de la vasija. El sector más claro corresponde al borde del corte delgado (superficie externa de la pieza). En la parte inferior de la figura, el color más oscuro corresponde al núcleo del fragmento.

Textura

Se estima que la cerámica posee una textura semejante a la de rocas sedimentarias y metamórficas, debido a las transformaciones en la disposición y composición original de sus componentes sufridas por la exposición al calor y el manipuleo de las piezas. En líneas generales, las muestras bajo análisis pueden ser descritas como microgranosas, típico en rocas ígneas plutónicas, haciendo referencia a granos equidimensionales de tamaño microscópico (Figura 6.9). Las muestras tienen la característica común de estar conformadas por una pasta donde la matriz prevalece sobre el contenido de inclusiones. Todas las matrices observadas son finas, lo cual en parte depende del tamaño de grano de los minerales de la arcilla utilizada y del desarrollo

cristalino alcanzado, relacionado con la temperatura y el tiempo de cocción. Están compuestas por material micro y criptocristalino, donde predominan minerales del grupo de las arcillas, grumos de minerales opacos de color negro (magnetita) y castaño rojizo (hematita), microlitos de cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, microláminas de biotita y muscovita, vidrio y otros minerales en proporciones traza y algunos no identificados (por figuras, ver *Inclusiones*, más abajo).

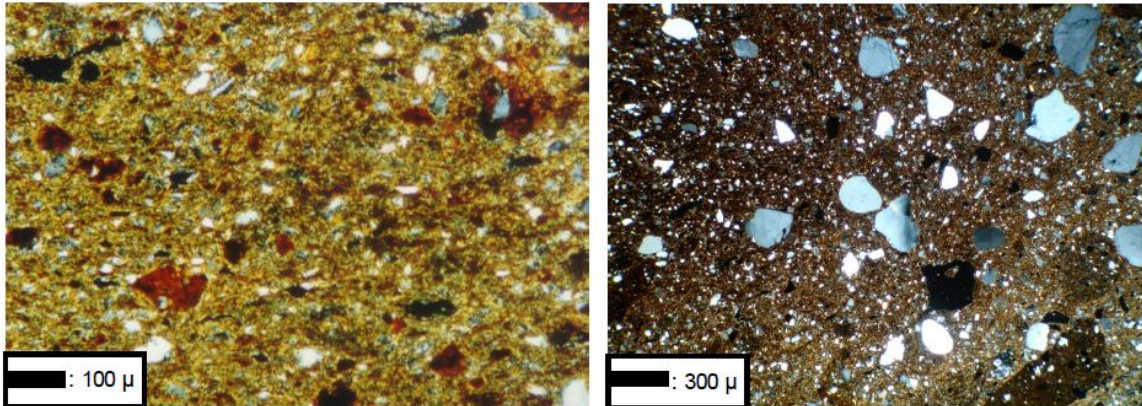


Figura 6.9. Ejemplos de texturas microgranosas. La imagen de la izquierda pertenece a una muestra experimental. En la fotografía de la derecha, hay inclusiones minerales muy pequeñas y otras de mayor tamaño.

En la muestra experimental de la Figura 6.9 se puede apreciar la singular homogeneidad estructural de estas pastas, cuyo color castaño es constante. Las tres muestras de control poseen una textura microgranosa similar a la afanítica, en la que los cristales no pueden reconocerse a simple vista y es necesario una lupa o un microscopio para su identificación.

A pesar de que no se distinguen los cristales de arcilla, en muchos casos se reconoce una textura singular generada por el bandeamiento de los filosilicatos. Esto último se origina por el reordenamiento de la estructura cristalina de los minerales arcillosos, producido fundamentalmente por el amasado. Si bien la utilización de ciertos conceptos para la descripción de las características texturales podría prestarse a confusiones, la terminología petrográfica vinculada a rocas metamórficas a veces tiene valor descriptivo y puede aplicarse a las cerámicas. En este sentido, aunque las pastas cerámicas poseen un contenido de micas mucho menor que las rocas metamórficas, pudimos inferir en diversas muestras la transformación de las arcillas en minerales micáceos (ver apartado siguiente), principalmente debido a la cocción y depositación

enterrada, pudiendo entonces referirnos a una textura lepidoblástica por el arreglo paralelo a subparalelo de los cristales laminares, tabulares o prismáticos (Figura 6.10).

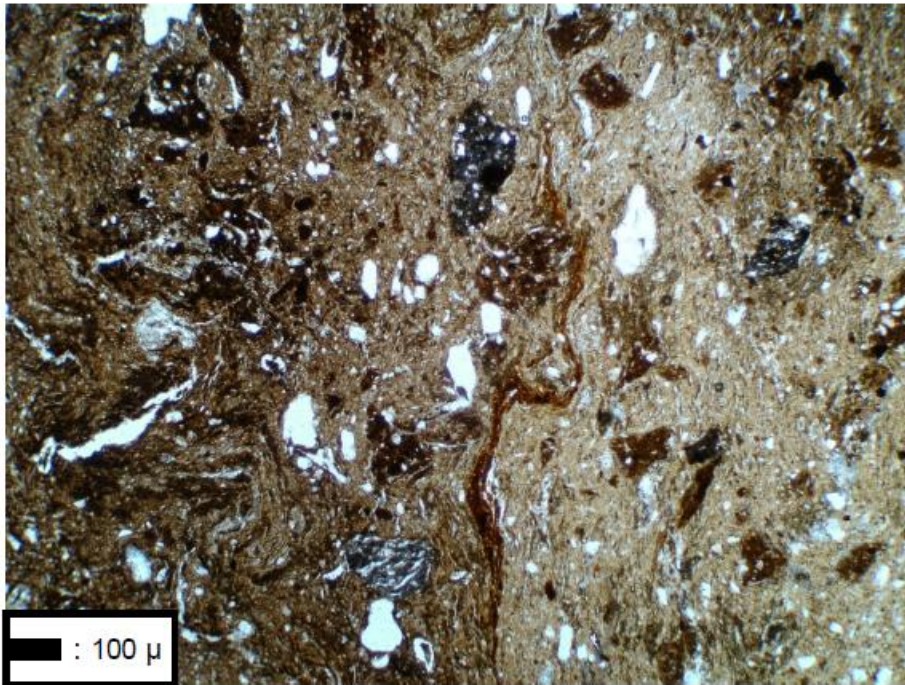


Figura 6.10. Textura de tipo lepidoblástica en un corte de Arroyo Fredes, donde se reconoce el bandeamiento de los minerales arcillosos (con pasaje a micas) y se observa el ordenamiento de los componentes, incluyendo las grietas.

Metamorfismo, diagénesis y procesos post-depositacionales

La diagénesis, principio de origen de las rocas sedimentarias, comprende los cambios físicos y químicos que afectan a un sedimento una vez depositado y que se producen a temperaturas y presiones relativamente bajas. Por el contrario, el conjunto de alteraciones que ocurren a temperaturas y presiones elevadas se llama metamorfismo, aunque en la práctica los límites entre ambos fenómenos son muy difusos. Las partículas sedimentarias son transportadas y depositadas por el agua o el viento desde su lugar de origen y luego empiezan a sufrir algunas alteraciones diagenéticas. Éstas pueden ser muy radicales, modificando la composición química, la estructura, el tamaño, la textura y/o el color de los cristales.

Como ya anticipamos cuando describimos las texturas, en muchos casos observamos la transformación de las arcillas en micas (Figura 6.10). También se han reconocido otros filosilicatos

como las cloritas, que surgen de la alteración de las arcillas o de la mica. Asimismo, distinguimos la formación de zeolitas, que provienen del vidrio y lucen un aspecto fibroso o plumoso.

Es interesante que una significativa proporción de las grietas presentes en las pastas aparece rellena por fluido coloidal silíceo. Esto ha sido observado en muestras de diversa procedencia (Figuras 6.6, 6.11 y 6.12). Del mismo modo, los restos de material orgánico son frecuentemente reemplazados por sílice (Figuras 6.6 y 6.13).

Además, registramos la cristalización del vidrio (devitrificación), es decir, el proceso por el cual el vidrio abandona el estado amorfo y entra en la fase cristalina. La combinación de algún *fluido* más *tiempo*, facilita esta tendencia. Cuando el vidrio cristaliza, puede hacerlo en diferentes minerales, tales como el ópalo o su sub-producto, la calcedonia (Figura 6.14).

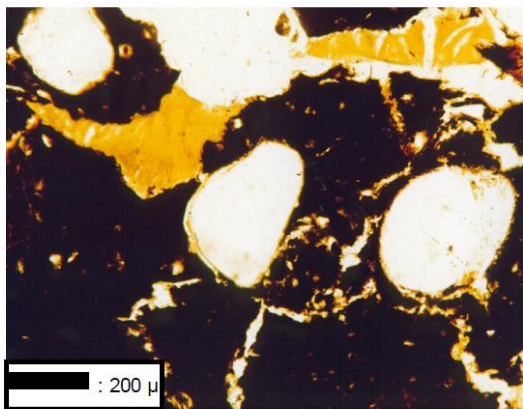


Figura 6.11. Crecimiento de material silíceo (amarillo) y relleno de grietas. La imagen pertenece al mismo corte delgado de TCS2 de la Figura 6.6.

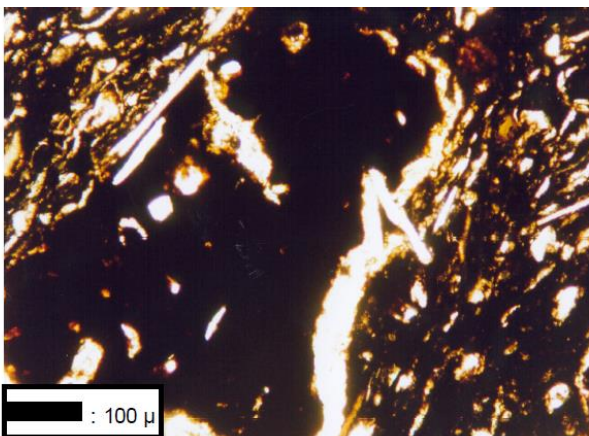


Figura 6.12. En esta muestra del sitio Las Vizcacheras, aparecen cubiertos los intersticios entre un microtiesto y la matriz. La calcedonia suele arrastrar y llevar con ella impurezas y/u otros materiales.

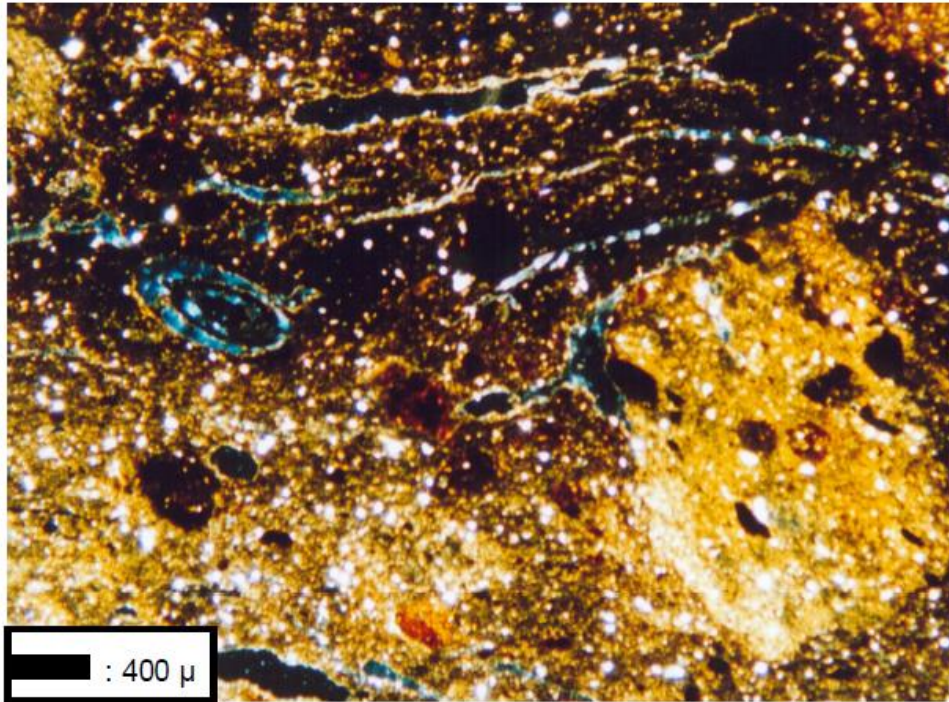


Figura 6.13. Sustitución mineral de restos orgánicos. La fotografía corresponde a un corte de TCS2. El bioclasto reemplazado, de forma ovalada, muestra un color azul brillante en el microscopio de polarización.

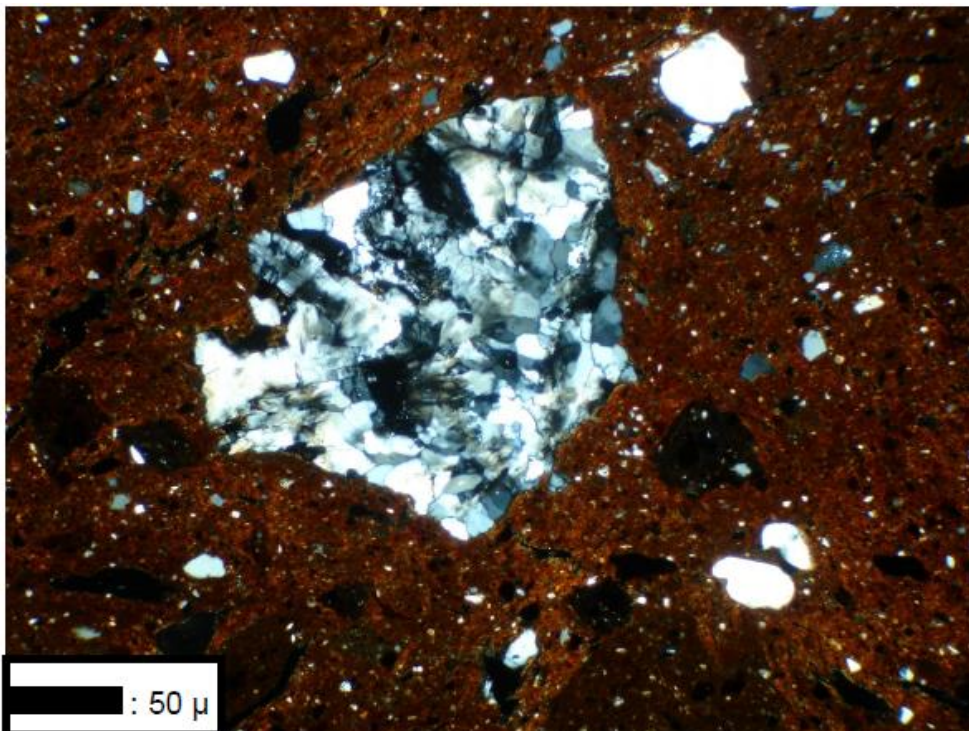


Figura 6.14. Devitrificación en una muestra de Arroyo Fredes.

Disposición fluidal

El análisis petrográfico indica que la fluidalidad de las pastas se manifiesta variablemente intra e inter-sitios. La frecuencia de este rasgo en las muestras de C-R es de moderada (42%) a alta (42%) (Figura 6.15). No obstante, debemos señalar que los cortes delgados de LBS2 y de Guazunambí reflejan exclusivamente una disposición fluidal de los componentes que oscila de baja a mediana. Esta situación se repite en las piezas experimentales y en las muestras de la TTG, donde el atributo es muy limitado, ya que cerca del 90% de las mismas presenta una orientación de los elementos baja o, a lo sumo, ligera (Figura 6.16).

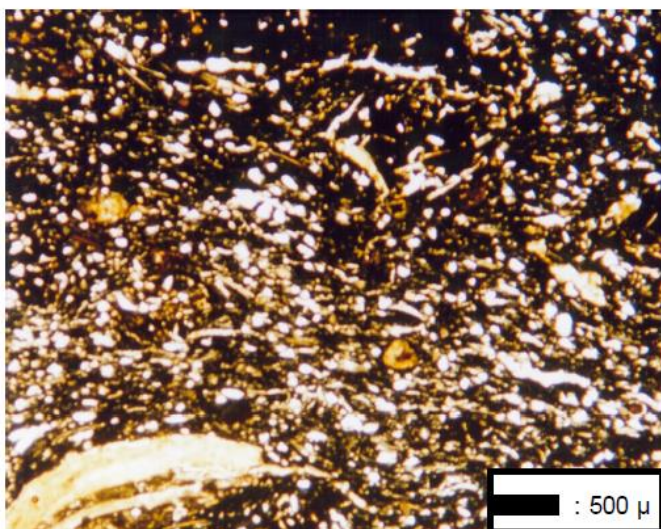


Figura 6.15. Marcada orientación fluidal de los minerales, los restos orgánicos y las cavidades en una muestra de Las Vizcacheras.

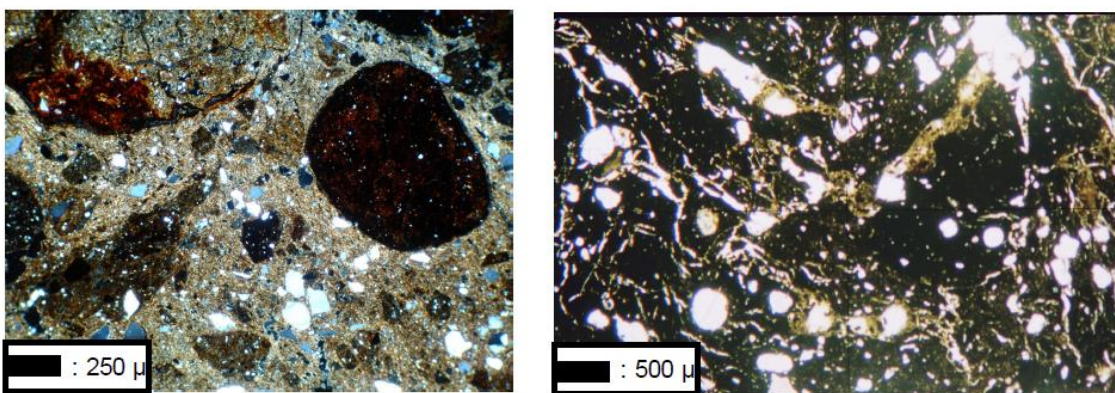


Figura 6.16. Fluidalidad escasa en muestras guaraníes de Arroyo Fredes (izq.) y El Arbolito, en Isla Martín García (der.). Nótese las diversas orientaciones de los componentes y las grietas.

Porosidad

De acuerdo a la información microscópica resumida en la Figura 6.17, podemos señalar una sugestiva tendencia a la disminución a través del tiempo del volumen de espacios vacíos en las pastas cerámicas pertenecientes a C-R. En este sentido, en la Figura 6.6 puede apreciarse la elevada cantidad de cavidades en una de las muestras de TCS2 y la reducción de esta frecuencia en los cortes de LBS2.

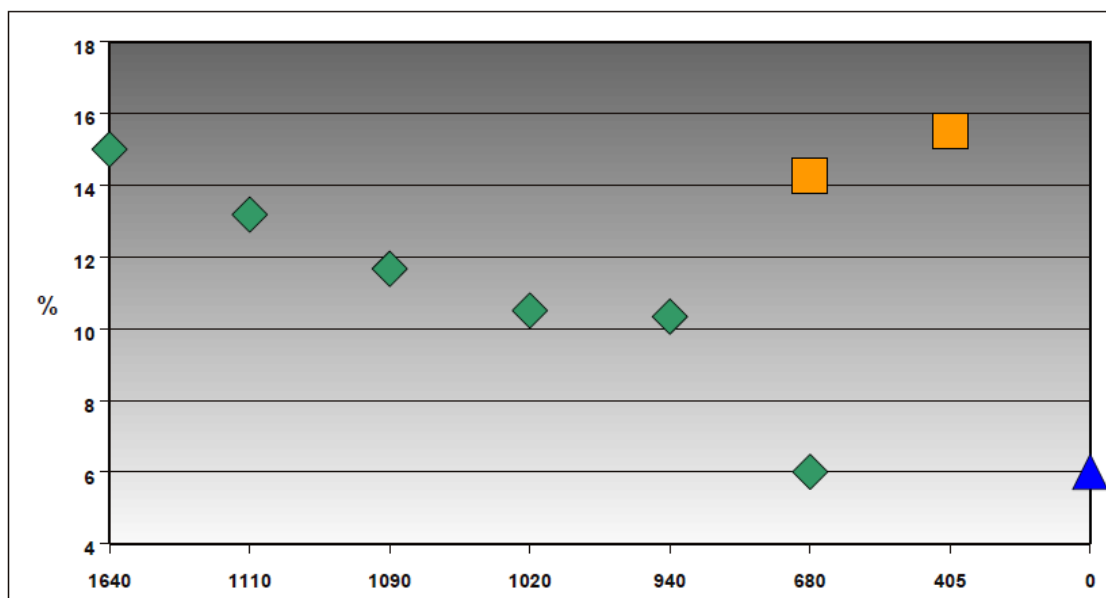


Figura 6.17. Porosidad de las piezas a través del tiempo, promediada por sitio. La antigüedad está expresada en años ¹⁴C AP. Los rombos verdes corresponden a los depósitos de cazadores-recolectores de los BRM, en el siguiente orden: Túmulo de Campana sitio 2; La Bellaca sitio 1; Las Vizcacheras; Anahí, Guazunambí y La Bellaca sitio 2. Los cuadrados anaranjados señalan el volumen de espacios vacíos en las muestras procedentes de sitios guaraníes: Arroyo Fredes y El Arbolito. No se incluyen los valores obtenidos en la cerámica de Arenal Central, ya que el sitio carece por el momento de fechados radiocarbónicos. El triángulo azul sintetiza los datos de la porosidad en las muestras experimentales.

Mientras tanto, los valores registrados en los cortes de la TTG marcan un porcentaje más alto de cavidades (Figura 6.17). El campo visual del microscopio mostró una porosidad elevada (~ 20%) en el 67% de las muestras y moderada en el 25% de las mismas; sólo el 8% de las piezas analizadas posee baja frecuencia (~ 5%) de oquedades. En la Figura 6.18 se puede observar la alta densidad de grietas elongadas y sub-paralelas en una fotografía microscópica de un corte de Arroyo Fredes.

A modo comparativo, nótese la casi nula presencia de poros en las muestras experimentales (ver también Figura 6.9).

Los espacios vacíos observados manifiestan variadas formas y tamaños. Por ejemplo, en una de las muestras procedentes de LBS1 registramos una grieta producida probablemente por efecto del amasado y/o de la manufactura (por rollos o rodetes) de la pieza (Figura 6.19).

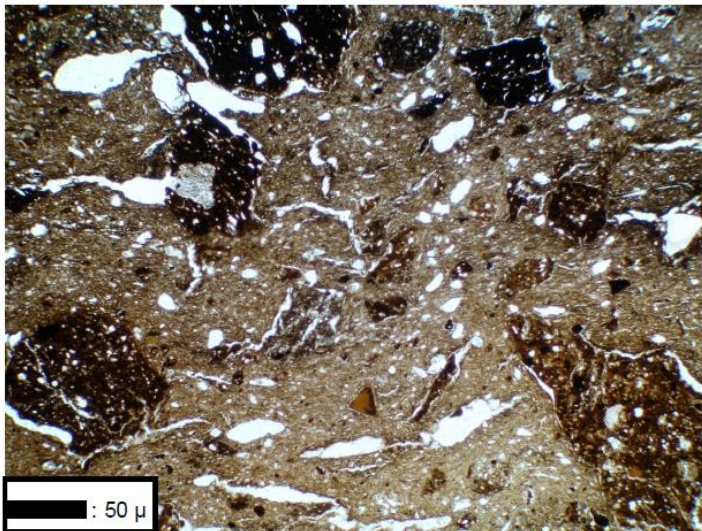


Figura 6.18. Detalle de las grietas en una muestra guaraní procedente de Arroyo Fredes. Las cavidades a menudo se acomodan al contorno de las inclusiones de mayor tamaño, por lo cual suelen conferir a la matriz un aspecto fluidal.

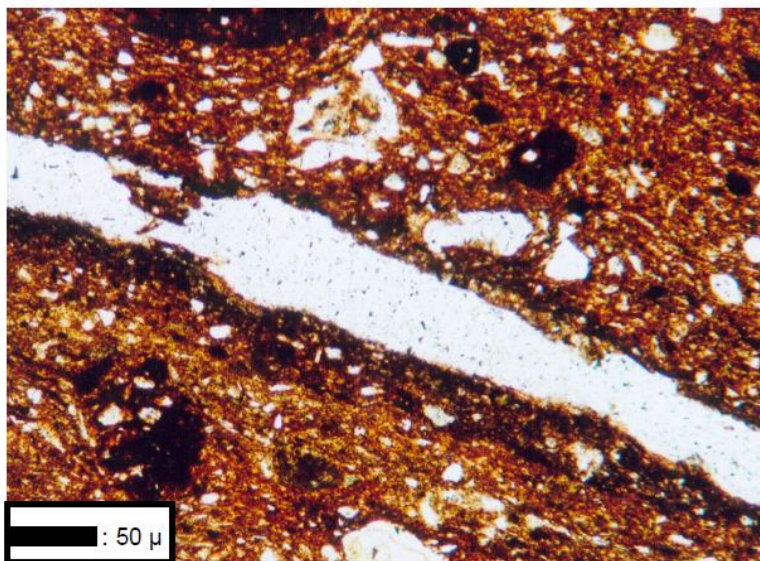


Figura 6.19. Evidente discontinuidad en la pasta generada posiblemente por la unión imperfecta de los rollos de pasta cerámica durante la manufactura.

Inclusiones

La Figura 6.20 sintetiza la naturaleza y frecuencia de las inclusiones registradas en todas las muestras arqueológicas (n= 49). En primer lugar, resulta significativa la abundancia del cuarzo, los feldespatos y los minerales opacos. Gracias a sus propiedades físico-químicas (ver capítulo 5), este conjunto de minerales es abundante en la naturaleza, por lo que forma parte de la mayoría de los depósitos sedimentarios de todo el mundo. El análisis petrográfico del cuarzo revela formas que van de angulosas a sub-redondeadas (Figura 6.21). Este componente es más frecuente en la fracción de la matriz, aunque en muchos casos también se presenta en la fracción más grande de las inclusiones, demostrando un rango de tamaños que oscila de 0,05 mm hasta 0,5 mm aproximadamente. Sin embargo, en varias piezas guaraníes se han detectado ejemplares que superan los 1,5 mm (ver capítulo 7).

En cuanto a las plagioclasas, las formas observadas son irregulares o tabulares, con presencia de las maclas características de esta clase mineralógica. El tamaño dominante está comprendido dentro del rango limo grueso a arena fina. Por lo general, es mucho menos abundante que el cuarzo pero supera el contenido de feldespato potásico. Este último también aparece en proporción considerable, con morfología variable. Ambos tipos de feldespatos son hallados en más del 85% de los casos bajo análisis (Figura 6.21).

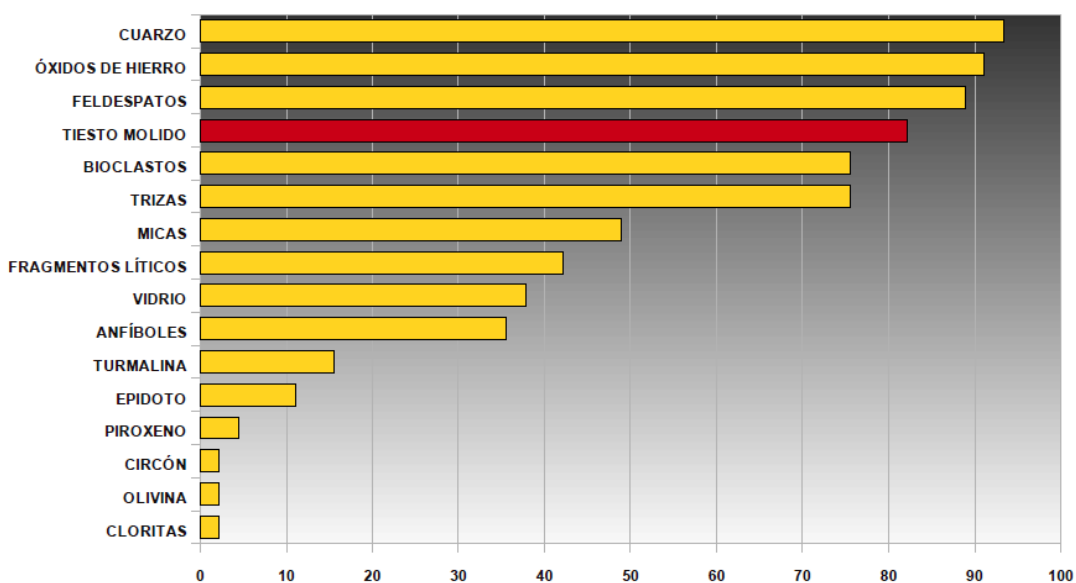


Figura 6.20. Frecuencia de las inclusiones registradas en los cortes delgados de muestras arqueológicas.

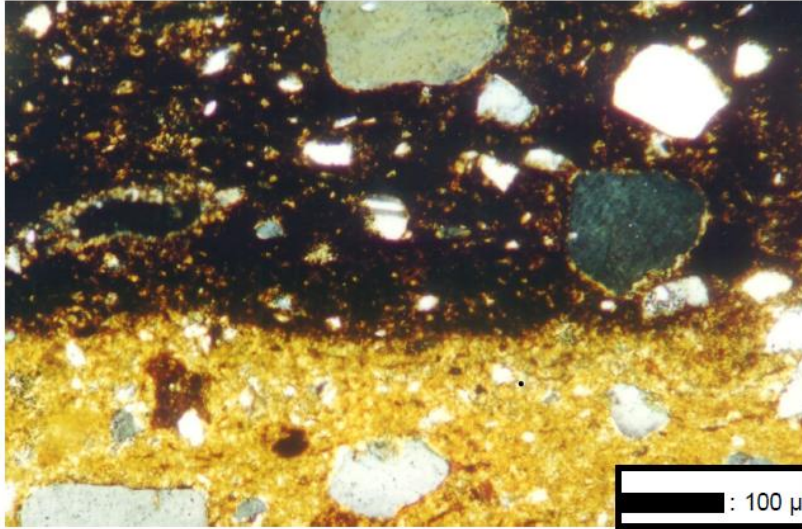


Figura 6.21. Pasta con zonalidad de colores producida por la cocción. Se observan granos de cuarzo y feldespatos. En el centro de la imagen un fragmento de plagioclasa se distingue por sus maclas. La fotografía pertenece a una muestra del sitio Anahí.

Los óxidos de hierro varían desde puntos del tamaño de la matriz hasta grandes gránulos de cerca de 8 mm, hallándose en más del 90% de los cortes interpretados microscópicamente. La hematita exhibe una coloración castaño rojiza (Figura 6.22), mientras que la magnetita es negra y posee un brillo metálico que facilita su identificación (Figura 6.23).

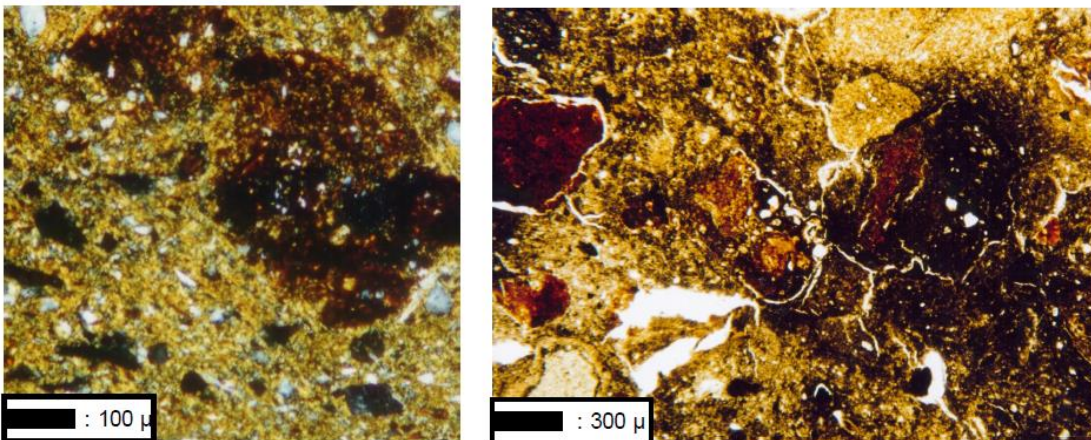


Figura 6.22. Óxidos de hierro. Se destacan las concreciones de hematita, naturalmente contenida en las pastas. En la imagen de la derecha, la discontinuidad entre las inclusiones y la matriz arcillosa se debe a los diferentes coeficientes de dilatación y contracción de los minerales durante la cocción y el enfriamiento de las piezas.

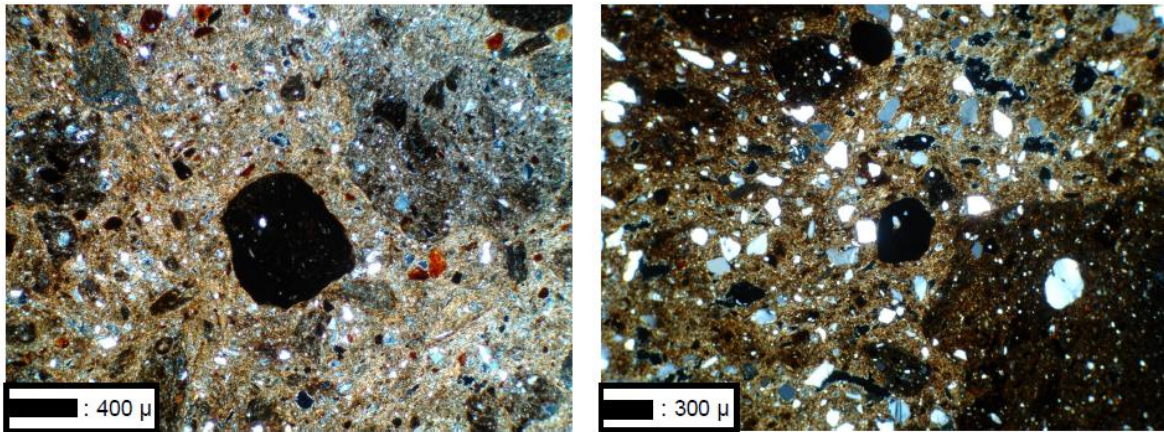


Figura 6.23. Óxidos de hierro. Por su condición de mineral opaco, la magnetita impide totalmente el paso de la luz.

Son muy frecuentes las trizas volcánicas (Figura 6.24), de contornos angulosos, así como el vidrio, en menor medida y en ocasiones con evidencias de devitrificación (ver más arriba, Figura 6.14). Las micas, en forma de láminas, han sido reconocidas en sus dos variantes (biotita y muscovita) en la mitad de las muestras.

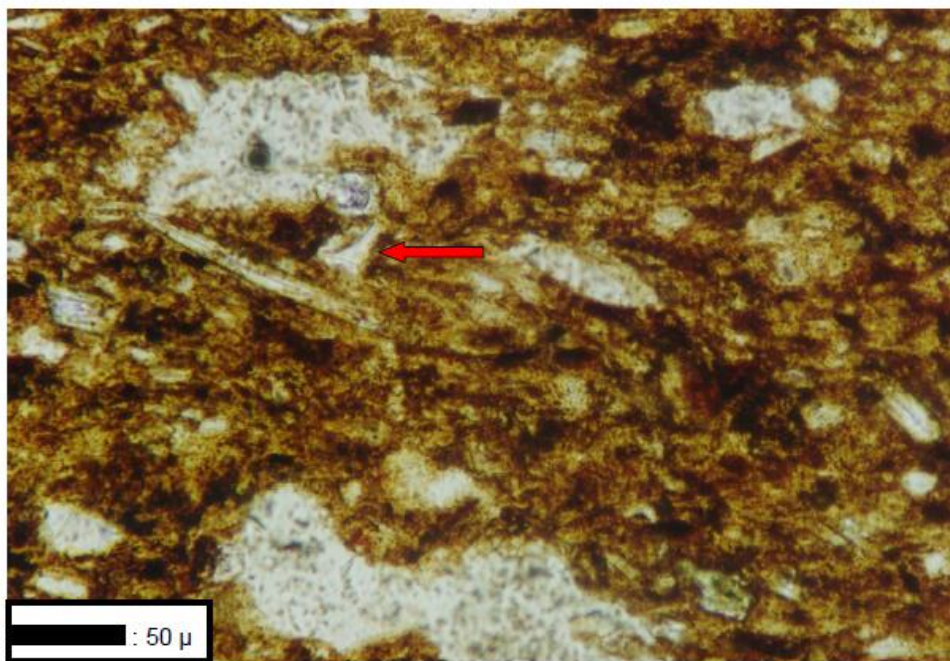


Figura 6.24. La flecha roja señala una triza volcánica bien definida. Debajo, una espícula de esponja traza una visible línea.

También se observa en algunas muestras la presencia de turmalina, de coloración verdosa (sin polarizador) y plecroica, junto con otros minerales (e.g. circón, epidoto) que se presentan en pequeños cristales o fragmentos cristalinos, siempre en cantidades muy subordinadas a los demás (i.e. proporciones traza).

Los bioclastos, generalmente reemplazados por sílice luego de su depositación (ver más arriba, Figura 6.13) están presentes en el 75% de los casos. Especialmente, las diatomeas son microorganismos muy abundantes en la matriz de muchos limos (Figura 6.25).

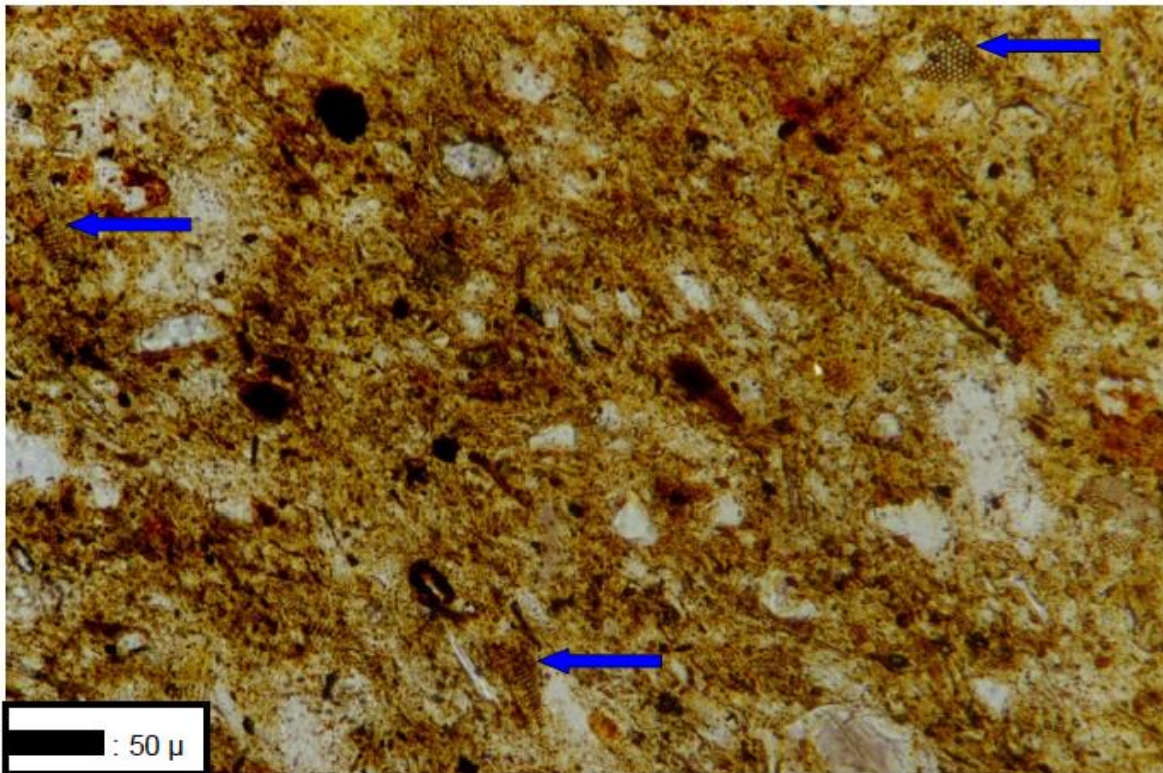


Figura 6.25. Bioclastos. Las flechas azules señalan la elevada presencia de diatomeas de agua dulce. La fotografía pertenece a un dispositivo tubular de LBS1.

Respecto de las inclusiones de naturaleza lítica (Figuras 6.26 y 6.27), predominan las partículas de origen volcánico. Son generalmente clastos subredondeados y a veces alterados a material arcilloso. Sin embargo, hay también fragmentos de origen plutónico y metamórfico. El tamaño de los mismos indica buena selección. La granulometría se mantiene dentro de los límites establecidos para las arenas. El gráfico indica la presencia de este componente en el 42% de todas las muestras estudiadas.

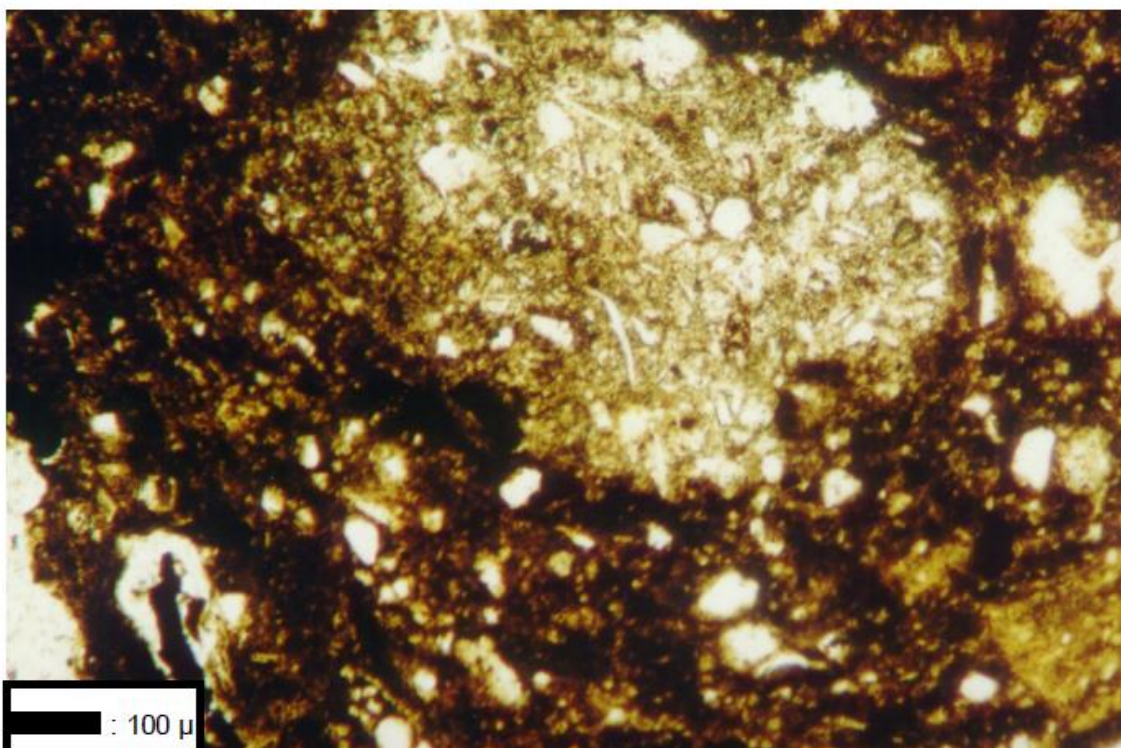


Figura 6.26. Gran fragmento lítico con muchas trizas en su interior. El corte delgado corresponde a cerámica de los grupos cazadores-recolectores, procedente del sitio Anahí.

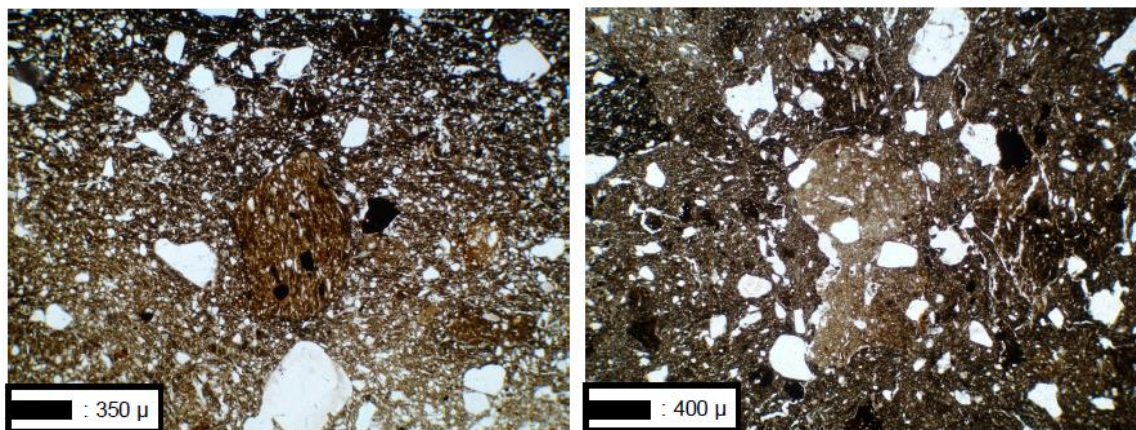


Figura 6.27. Inclusiones líticas en la alfarería de la Tradición Tupiguaraní. Ambas imágenes pertenecen a material de Arroyo Fredes.

Por su parte, el tiesto molido ha sido utilizado con elevada frecuencia como antiplástico (Figuras 6.28 y 6.29), por lo que aparece en más del 80% de las muestras y ha sido registrado en todos los

sitios, excepto en los cortes delgados procedentes del sitio Anahí, donde esta clase de inclusión no ha podido ser identificada microscópicamente. Con tamaños desde 1 hasta 8 mm aproximadamente (ver capítulo 7), los microtiestos poseen muchas veces composición, color y textura diferente a la matriz que los contiene, con formas variadas y bastante irregulares. También observamos diferentes generaciones de tiesto molido en un mismo corte, con diversa composición y grado de cocción.

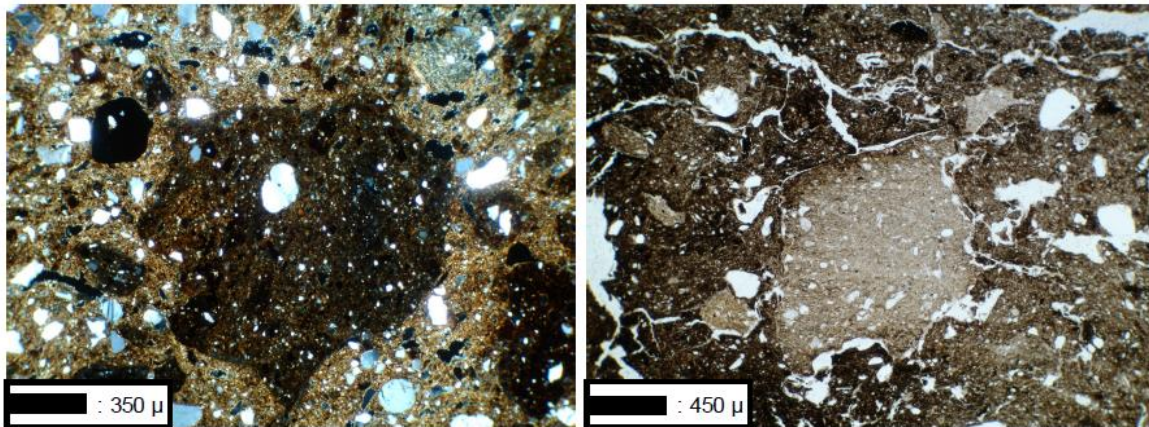


Figura 6.28. Tiesto molido incorporado a las pastas como material antiplástico. La foto de la izquierda fue tomada con el analizador.

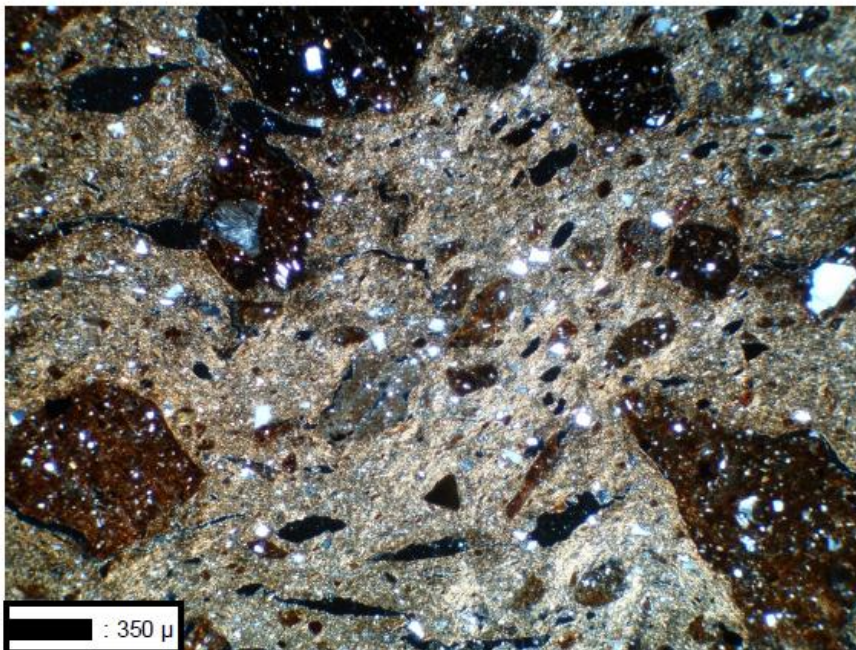


Figura 6.29. Alta cantidad de tiesto molido, en tamaños diversos. Las últimas tres muestras son de Arroyo Fredes.

Ahora bien, estos resultados se vuelven más fructíferos si distinguimos entre las muestras pertenecientes a la cerámica de cazadores-recolectores y la alfarería guaraní (Figura 6.30). Uno de los primeros aspectos que podemos subrayar de la lectura del gráfico, es la diferencia en los valores que registran la frecuencia de material de origen orgánico en los cortes observados. A pesar de que, como vimos, este tipo de inclusiones aparece en el 75% de los casos, las muestras de C-R indican su presencia en aproximadamente el 60% de ellas. Este indicador sobrepasa el 90% en los cortes correspondientes a la TTG.

Por otro lado, si bien las muestras de alfarería de los grupos cazadores-recolectores de los BRM señalan una frecuente utilización de tiesto molido como temperante, cercana al 70% de los casos analizados, esta clase de antiplástico está presente en más del 90% de los cortes de cerámica guaraní.

Tal vez el punto más destacable de la comparación de los conjuntos sea la abundancia de fragmentos líticos en la alfarería de la TTG, que indica su presencia en el 64% de los cortes delgados. Por cuestiones de representatividad, este valor llega al 78% si consideramos solamente los resultados de Arroyo Fredes ya que, por ahora, este material no ha podido ser identificado en las muestras de Isla Martín García. Mientras tanto, esta clase de inclusiones fue relevada sólo en el 17% de los cortes de cerámica de grupos cazadores (cf. Pérez y Montenegro 2008).

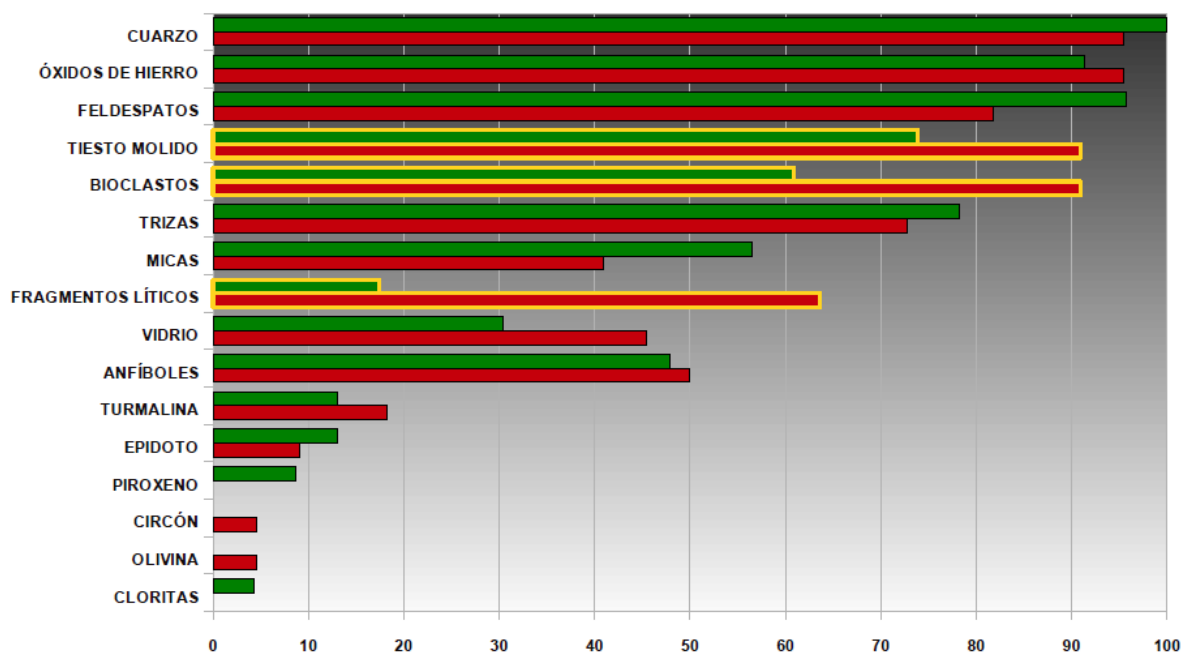


Figura 6.30. Inclusiones en las pastas. Comparación de resultados para la cerámica de cazadores-recolectores (verde) versus horticultores guaraníes (rojo).

CAPÍTULO 6. RESULTADOS

III. Análisis de ácidos grasos

En esta parte brindamos los resultados del análisis de AG en los tres conjuntos de datos: crudos, experimentales y arqueológicos. La interpretación y discusión de los mismos se presenta de manera completa en el capítulo 7.

Muestras de sedimento y muestra en blanco

No han sido detectados ácidos grasos en ninguna de las tres muestras de sedimento como tampoco en el fragmento experimental sin uso. Esto es muy importante, ya que reduce la posibilidad de contaminación y aumenta el grado de confiabilidad de los análisis en el resto de las muestras.

Extractos de alimentos modernos crudos

	8:0	10:0	12:0	13:0	14:0	14:1	15:0	16:0	16:1	16:4	17:0	17:1	18:0	18:1	18:2	18:3	20:0	20:1	20:2	20:4	20:5	22:0	22:1	22:4	22:5	24:0	22:6
SÁBALO	0,00	0,00	0,00	0,00	1,94	5,68	0,00	20,46	2,86	0,00	0,00	0,00	6,35	16,39	5,54	16,41	2,00	9,81	0,00	0,00	0,00	3,39	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	3,07	0,00	0,00	33,84	17,61	0,00	0,00	0,00	6,16	23,18	2,95	2,79	0,00	3,09	0,00	0,57	3,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,94
	0,00	0,00	0,00	0,00	2,51	2,84	0,00	27,15	10,23	0,00	0,00	0,00	6,25	19,79	4,25	9,60	1,00	6,45	0,00	0,25	1,90	4,69	1,59	0,00	0,00	0,00	1,47
Mazama	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,02	1,16	0,00	0,00	0,00	17,83	0,24	22,74	2,35	23,33	1,70	0,00	0,00	0,00	4,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Coipo	0,00	0,00	0,11	0,00	3,66	0,00	0,00	22,65	3,18	0,69	0,42	0,12	8,69	23,35	22,02	0,00	0,14	0,34	0,27	1,81	0,00	0,00	0,34	0,37	0,37	0,10	0,08
MAMÍF.	0,00	0,00	0,06	0,00	1,83	0,00	0,00	19,33	5,17	0,35	0,21	0,21	13,26	19,29	22,38	1,18	11,74	1,02	0,14	0,91	0,00	2,32	0,17	0,18	0,18	0,05	0,04
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,10	0,20	0,00	0,00	0,00	2,70	33,10	47,70	1,00	0,70	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,47	0,00	0,00	0,00	0,00	2,03	30,10	51,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maíz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,47	0,00	0,00	0,00	0,00	2,96	36,19	46,49	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,35	0,07	0,00	0,00	0,00	2,57	33,51	48,70	0,36	0,23	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,35	0,07	0,00	0,00	0,00	2,57	33,51	48,70	0,36	0,23	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla 6.9. Resultados de la composición total de AG en muestras modernas crudas. En rojo se presentan los promedios para cada grupo de alimentos.

Las especies crudas analizadas por nosotros fueron sábalo (*Prochilodus lineatus*) (muestra 71) y *Mazama* sp. (muestra 70). Datos complementarios para el sábalo y las concentraciones de AG de coipo (*Myocastor coypus*) y maíz (*Zea mays*) han sido recopiladas en la bibliografía disponible (Abib *et al.* 2003; Alezones *et al.* 2010; Archile *et al.* 1997; FAO 1993; Saadoun *et al.* 2006). La Tabla 6.9 presenta los resultados agrupados según el origen. El análisis por CG de productos

vegetales y animales crudos reveló mezclas complejas de ácidos grasos. En las muestras de peces se destaca la presencia característica de ácidos grasos de cadena larga y ácidos poliinsaturados, en cantidades que no se registran en las otras clases de alimentos. En cuanto al maíz, se destaca el elevado porcentaje de 18:2 (ácido linoleico), componente mayoritario de esta planta (FAO 1993), que alcanza aproximadamente el 50% de su composición total. Entre los mamíferos, existe mayor variación, ya que los individuos considerados corresponden a especies muy distintas.

Residuos experimentales

Para la actividad de experimentación se emplearon seis vasijas. En la Vasija 1 se hirvió bagre amarillo (*Pimelodus clarias maculatus*), en la Vasija 2 se hirvió “cabeza amarga” (*Crenicichla vittata*) y en la Vasija 3 se hirvió sábalo. En la Vasija 4 se cocinó *Mazama* sp. y en la Vasija 5, coipo. Por último, en la Vasija 6 se hirvió el maíz. La Tabla 6.10 reúne los datos del análisis de AG de los residuos recuperados en esos recipientes. Con respecto a los resultados obtenidos en los alimentos crudos (Tabla 6.9), muchas especies de AG han desaparecido luego de la cocción.

MUESTRA	8:0	10:0	12:0	13:0	14:0	14:1	15:0	16:0	16:1	16:4	17:0	17:1	18:0	18:1	18:2	18:3	20:0	20:1	20:2	20:4	20:5	22:0	22:1
Herv bagre amarillo	0,16	4,78	1,51	2,89	15,19	1,83	0,98	20,04	2,57	0,00	0,95	0,00	8,30	16,97	6,26	1,00	3,88	10,58	0,00	0,00	0,00	2,12	0,00
Herv bagre amarillo	0,00	1,39	3,04	0,55	6,27	1,90	1,57	26,80	3,63	0,00	1,42	0,00	13,31	18,07	7,25	1,94	2,06	6,34	0,00	0,00	0,00	4,46	0,00
Herv bagre amarillo	0,08	3,08	2,28	1,72	10,73	1,86	1,27	23,42	3,10	0,00	1,18	0,00	10,81	17,52	6,75	1,47	2,97	8,46	0,00	0,00	0,00	3,29	0,00
Herv "cab. amarga"	0,00	1,34	7,23	0,00	3,76	1,77	2,89	25,26	2,97	0,00	0,00	0,00	11,67	10,92	2,93	2,07	8,80	8,80	0,00	0,00	0,00	9,59	0,00
Herv de sábalo	0,00	0,00	0,47	0,00	2,89	1,09	0,63	31,38	5,63	0,00	0,00	0,00	12,64	32,18	1,38	2,97	2,97	1,40	0,00	0,00	0,00	3,98	0,00
HERV. PECES	0,05	2,12	2,91	1,03	7,77	1,69	1,47	25,40	3,58	0,00	0,71	0,00	11,36	19,15	4,92	1,89	4,14	7,12	0,00	0,00	0,00	4,69	0,00
Herv mazama	0,00	0,00	0,00	0,00	4,71	1,77	2,20	45,55	5,96	0,00	0,00	0,00	15,69	10,81	4,50	1,68	2,01	1,45	0,00	0,00	0,00	3,65	0,00
Herv coipo	11,37	7,12	6,95	0,00	8,72	0,00	0,00	19,38	0,00	0,00	0,00	0,00	16,24	0,00	0,00	0,00	16,90	13,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HERV. MAMÍF.	5,69	3,56	3,47	0,00	6,71	0,89	1,10	32,47	2,98	0,00	0,00	0,00	15,97	5,41	2,25	0,84	9,46	7,38	0,00	0,00	0,00	1,83	0,00
Herv. maíz	0,00	0,00	1,97	0,00	2,51	2,98	0,84	20,22	6,33	0,00	0,00	0,00	4,09	29,82	23,44	1,22	2,53	1,10	0,00	0,00	0,00	2,25	0,70
Herv. maíz	0,00	0,00	1,98	0,00	2,53	3,00	0,84	20,37	6,37	0,00	0,00	0,00	4,12	30,04	23,62	0,48	2,55	1,10	0,00	0,00	0,00	2,27	0,71
Herv. maíz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	0,00	0,98	32,06	0,68	0,00	0,00	0,00	6,29	15,71	34,17	4,47	3,99	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Herv. maíz	0,00	0,00	1,32	0,00	2,00	1,99	0,89	24,22	4,46	0,00	0,00	0,00	4,83	25,19	27,08	2,06	3,02	0,97	0,00	0,00	0,00	1,51	0,47

Tabla 6.10. Composición de AG residuales recuperados en vasijas experimentales. En rojo se presentan los promedios para cada grupo de alimentos.

Muestras arqueológicas

En las 11 muestras arqueológicas analizadas, los ácidos más abundantes son el 16:0 (palmítico), 18:0 (esteárico) y 18:1 (oleico) (Tabla 6.11). Estos compuestos están presentes en la mayoría de las especies vegetales y animales, por lo que su presencia no es por sí misma indicativa de ninguna fuente.

PROCED.	MUESTRA	8:0	10:0	12:0	13:0	14:0	14:1	15:0	16:0	16:1	16:4	17:0	17:1	18:0	18:1	18:2	18:3	20:0	20:1	22:0
TDC	1	0,00	0,00	0,98	0,00	6,22	0,00	2,99	48,87	1,24	0,00	4,55	0,00	19,47	9,17	3,97	0,00	2,52	0,00	0,00
	2	0,00	0,00	0,82	0,00	2,69	0,00	1,67	35,27	1,50	0,00	2,80	0,00	18,54	32,06	2,28	0,00	2,37	0,00	0,00
	3	0,00	0,00	2,80	0,00	6,80	0,00	1,01	25,39	4,49	0,00	1,02	0,00	8,85	29,17	19,32	0,00	1,17	0,00	0,00
	4	0,00	0,00	0,42	0,00	2,13	0,00	1,94	33,34	0,62	0,00	2,61	0,00	14,12	30,79	12,78	0,00	1,05	0,19	0,00
		0,00	0,00	1,25	0,00	4,46	0,00	1,90	35,72	1,96	0,00	2,74	0,00	15,24	25,30	9,59	0,00	1,78	0,05	0,00
LBS2	5	0,00	0,00	0,65	0,00	5,04	0,00	2,05	56,20	0,50	0,00	3,03	0,00	20,17	8,49	1,68	0,00	1,78	0,40	0,00
	7	0,00	0,00	2,57	0,00	6,09	0,00	13,93	30,22	4,85	0,00	1,35	0,00	11,59	10,54	3,52	0,00	2,26	10,93	2,16
	8	0,00	0,00	2,28	0,00	7,40	0,00	2,07	54,76	1,77	0,00	2,79	0,00	15,63	4,19	1,64	0,00	2,33	1,55	3,59
		0,00	0,00	1,84	0,00	6,18	0,00	6,02	47,06	2,37	0,00	2,39	0,00	15,80	7,74	2,28	0,00	2,12	4,29	1,92
CERRO LUTZ	10	1,45	1,45	4,68	1,45	4,83	1,14	1,45	32,16	2,62	0,00	1,45	0,00	14,46	19,84	3,11	1,38	4,24	2,39	1,91
	12	0,00	1,33	3,06	0,77	4,56	1,16	1,59	35,47	4,09	0,00	2,47	0,00	19,42	13,09	3,75	1,13	2,77	2,25	3,11
		0,72	1,39	3,87	1,11	4,70	1,15	1,52	33,81	3,35	0,00	1,96	0,00	16,94	16,47	3,43	1,26	3,50	2,32	2,51
A° FREDES	14	1,04	3,95	5,21	0,96	4,82	1,81	0,68	33,65	4,21	0,00	2,05	0,00	14,75	12,86	1,90	2,21	2,39	4,17	3,33
	16	2,26	2,80	5,53	1,64	4,37	0,90	0,78	26,92	5,78	0,00	0,67	0,00	10,57	16,07	4,27	4,17	2,03	5,28	6,01
		1,65	3,38	5,37	1,30	4,60	1,36	0,73	30,29	4,99	0,00	1,36	0,00	12,66	14,46	3,06	3,19	2,21	4,72	4,67

Tabla 6.11. Resultados del análisis de AG en fragmentos arqueológicos. En rojo se presentan los promedios para cada sitio.

CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN

I. Análisis macroscópico

Uno de los aspectos más notables que los resultados macroscópicos subrayan, es la abundancia de alfarería en los depósitos arqueológicos del área. Esta abundancia puede compararse entre los conjuntos en términos de densidad (Figura 7.1).

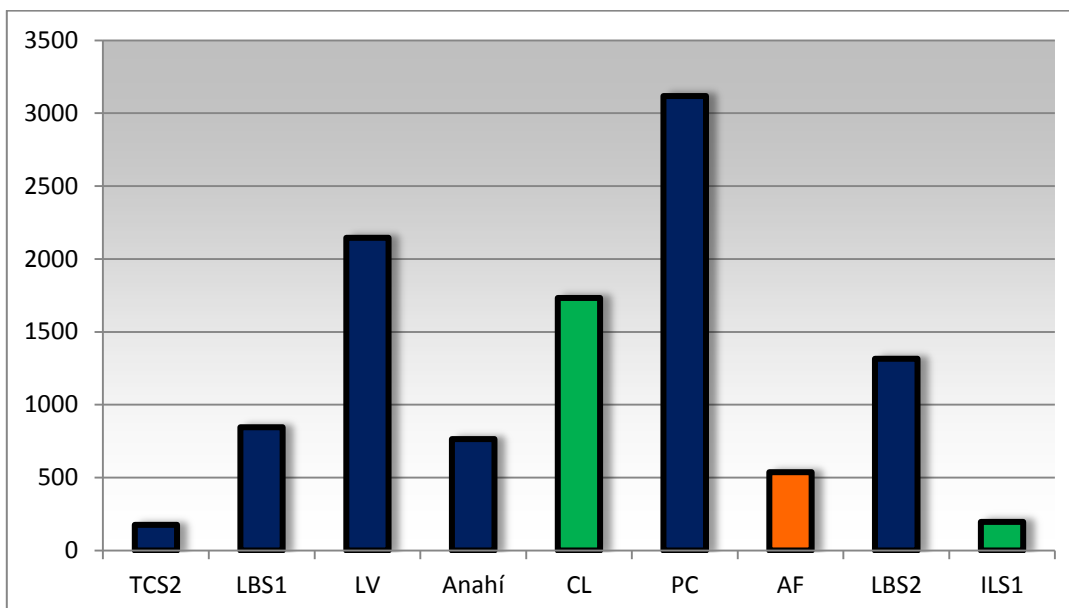


Figura 7.1. Densidad de hallazgos cerámicos por m³ en todas las colecciones analizadas macroscópicamente. Los sitios están ordenados cronológicamente, desde el más antiguo (TCS2, 1650 AP aprox.) al más tardío (ILS1, 400 AP aprox.). Las barras azules corresponden a los depósitos de BRM en la provincia de Buenos Aires. La densidad de Guazunambí no ha podido ser estimada debido a la falta de información sobre la dimensión de las cuadrículas. Las barras verdes pertenecen a los sitios de la provincia de Entre Ríos: CL = Cerro Lutz, en la pradera inundable del río Uruguay e ILS1 = Isla Lechiguanas sitio 1, en el Delta medio. El sitio guaraní Arroyo Fredes (AF), en el sector insular del HPI, está representado en color naranja.

Como primera observación, vemos que la densidad de tiestos es sumamente variable a través del tiempo y el espacio, tal como esperábamos de acuerdo a las hipótesis que este trabajo maneja. En principio, esta variabilidad se manifiesta dentro del subconjunto de cerámica procedente de sitios en BRM. Por ejemplo, los tres primeros sitios muestran una tendencia creciente pero luego los

valores se comportan de modo variable. Si bien la cerámica de Anahí es relativamente contemporánea y estilísticamente similar a la recuperada en Punta Canal, este último depósito presenta la mayor densidad de hallazgos de todos los conjuntos. Con estos datos, no parece posible defender un aumento sostenido en el empleo de alfarería a través del tiempo, o al menos no podemos hacerlo basándonos en la densidad de hallazgos. Según las expectativas empíricas, LBS2 debería mostrar la más alta densidad de tiestos por m³ entre los sitios del sector.

Por otro lado, es llamativa la relación entre los datos de CL e ILS1, lo cual complejiza el panorama y pone de relieve que la variabilidad es mucho mayor a la esperada. Sin embargo, pensamos que aquí están influyendo otros factores que tienen incidencia en la abundancia cerámica. En primer término, los procesos de formación de sitio, de fragmentación de los tiestos y de excavación y recolección son evidentemente particulares en cada depósito, y deberán evaluarse con mayor profundidad en un futuro cercano. Por otra parte, pensamos que existieron variaciones conductuales que produjeron diferencias notables en la estructura del registro arqueológico a lo largo de las diversas unidades de paisaje que componen la región. En líneas generales, los depósitos ubicados en las praderas inundables del sudeste de la provincia de Entre Ríos presentan mayor potencia arqueológica que los sitios de BRM. Esto se asocia, por un lado, a la importancia diferencial que tuvieron las actividades de recolección de moluscos, lo cual contribuyó al aumento de los perfiles arqueológicamente fértiles y al desarrollo de procesos pedogenéticos de mayor intensidad. Además, se advierte un número más elevado de inhumaciones humanas y se registran diferentes eventos de ocupación y abandono de los sitios. Estas diferencias en las estrategias de ocupación del espacio sugieren que hubo sectores del humedal en donde las conductas dependientes de la densidad humana fueron más intensas que en otros, situación que estaría parcialmente relacionada con los procesos de expansión del espacio habitable. La configuración del paisaje a partir de las fases regresivas del Holoceno medio y la progresiva conformación del HPI durante el Holoceno reciente, indican que en el sur de Entre Ríos habrían existido amplios sectores disponibles para su ocupación, previamente emergidos que en los BRM (Acosta y Loponte 2006; Acosta *et al.* 2006).

En el Delta medio, la ocupación cerámica de ILS1 está separada de la primera, sin cerámica, por un lapso aproximado de 2300 años. En ese nivel superior, la densidad de hallazgos es de las más bajas de todas las colecciones estudiadas (Figura 7.1). Para este momento, es posible que la proximidad (o contemporaneidad) con la llegada de los primeros españoles al Río de la Plata tenga también que ver con el patrón de ocupación de los sitios, en general, y específicamente con la intensidad

en la producción de alfarería. Una cuestión que merece ser aquí destacada es el característico patrón decorativo de la cerámica de ILS1, dentro del cual una buena parte se manifiesta muy simple, de líneas gruesas y a menudo con poca precisión en los diseños (Pérez *et al.* 2012) (Figura 7.2).



Figura 7.2. Tiestos incisos de Isla Lechiguanas (408 +/- 30 años ¹⁴C AP).

Si bien la cantidad de fragmentos por m³ no señala un incremento constante a lo largo del tiempo, la densidad cerámica en los sitios arqueológicos del HPI es notablemente superior a la reportada para otras áreas y sectores adyacentes, como el estuario intermedio del Río de la Plata (Brunazzo 1999), el estuario exterior (Paleo y Pérez Meroni 1999, 2004), o la cuenca inferior del río Salado (Aldazábal 2002; Politis 2005). En promedio, los depósitos de BRM aquí analizados presentan una densidad de 1394 fragmentos por m³ (cf. Pérez y Cañardo 2004; Loponte 2008; Loponte y Acosta 2008a). Esta abundancia puede explicarse tanto por las exigencias del proceso productivo como por una baja movilidad.

La idea que la producción de cerámica fue de carácter fundamentalmente local es apoyada por la presencia de abundantes restos de manufactura en casi todos los depósitos (ver también la

discusión de los resultados petrográficos, más adelante en este mismo capítulo). Se trata de fragmentos de arcilla generalmente cruda, de forma irregular y tamaño variable entre 0,5 y 4 cm, aunque hay algunos mucho más grandes (Figura 7.3).



Figura 7.3. Restos de manufactura. Cada rectángulo de la escala mide 2 cm.

La manufactura, la decoración y el uso de cerámica hace 1700 años en los BRM (sitios TCS2, Río Luján y Médanos de Escobar) pone de relieve el problema de la antigüedad de la alfarería del área. La cerámica profusamente decorada de Playa Mansa (Acosta *et al.* 2010b; Loponte y Pérez 2013), en el tramo medio del río Paraná, hace 2500 años ^{14}C AP, sugiere que estos artefactos posiblemente comenzaron a utilizarse cerca del inicio del Holoceno tardío (*ca.* ^{14}C 3500 AP), tal como postularon Rodríguez (2001) y Loponte (2008). Además, se ve claramente que no existe una correlación entre el paso del tiempo y un aumento en la complejidad de las técnicas decorativas. En esta observación puede incluirse el tardío conjunto de ILS1, recientemente mencionado por la peculiar decoración incisa de sus tiestos.

Con respecto al tratamiento de superficie de la alfarería guaraní de Arroyo Fredes, es significativa la proporción de tiestos pintados en forma monocroma (rojo) y de tiestos corrugados. Dentro estos últimos, hay una gran variabilidad en la técnica (Figura 7.4), tal como notara Outes (1918). Los tiestos policromos sólo representan el 2% de la muestra total, contrastando con la alta

cantidad reportada por Lothrop (1932) para el sitio Arroyo Malo. Los colores empleados en la alfarería de este tipo son el blanco como base y el rojo y/o negro que trazan motivos geométricos (ver Figuras 4.3 y 4.4 en el capítulo 4). Los diseños son idénticos o muy similares a los registrados en otros conjuntos de la TTG (e.g. Ambrosetti 1895; Outes 1918; Maldonado Bruzzone 1931; Lothrop 1932; Brochado 1989; Schmitz *et al.* 1990).



Figura 7.4. Distintos tipos de corrugado en la cerámica de Arroyo Fredes.

La constante proporción de tiestos en los conjuntos del HPI que presentan agujeros (Tabla 6.2) hace pensar en la amplia distribución de este rasgo como la respuesta a una necesidad semejante. Teniendo en cuenta la disposición de los orificios y que la mayoría de las veces han sido realizados previamente a la cocción del recipiente, creemos que su función fue suspender o manipular la vasija durante su utilización al fuego para la cocción de alimentos. Por supuesto, no podemos dejar de mencionar la ausencia total de este rasgo en el conjunto guaraní.

En un trabajo inicial, señalamos la similitud en los diámetros de boca y en el espesor de las paredes de las vasijas, sugiriendo un manejo similar de la tecnología cerámica en los BRM (Pérez y Cañardo 2004). Sin embargo, más tarde Loponte (2008) observó que los recipientes tienden a ser más grandes en aquellos depósitos donde es mayor la fragmentación de huesos largos de cérvidos y donde las actividades de pesca fueron más pronunciadas. Considerando los nuevos resultados (ver Figura 6.4), creemos que existe una gran variabilidad en el tamaño de las vasijas de los cazadores-recolectores del HPI. No obstante, como tendencia se observa que en los BRM las vasijas suelen ser más grandes comparadas con las procedentes de otros sectores del tramo final de la Cuenca del Plata (Loponte y Acosta 2008a). Por otro lado, puede verse que los datos de ILS1 son más variados que en el resto de los sitios, con una elevada proporción de bocas muy pequeñas (≤ 14 cm) y bocas muy grandes (≥ 40 cm). Por el contrario, con respecto al diámetro de boca de los recipientes guaraníes, es interesante que Arroyo Fredes presenta el mayor porcentaje de bocas grandes (35-40 cm) y la menor cantidad de bocas muy pequeñas (≤ 14 cm). Una de las causas que explica este último fenómeno es, sin dudas, la ausencia de dispositivos tubulares, hallados en gran parte de los sitios arqueológicos de los grupos locales en las cuencas media e inferior del río Paraná, presentando casi siempre una apertura menor a los 10 cm (Figura 7.5).



Figura 7.5. Artefacto tubular proveniente de Guazunambí. La escala completa mide 5 cm.

La relativa homogeneidad en el espesor de los tiestos posiblemente indique una selección de la cantidad de pasta, por ejemplo para resistir las exigencias derivadas del *shock* térmico en los recipientes destinados al contacto con el fuego. Los resultados representados en la Figura 6.5

sugieren que entre los grupos locales del HPI la producción de alfarería mantuvo algunas propiedades relativamente constantes durante, al menos, 1300 años. Sin embargo, nuevamente los datos Arroyo Fredes constituyen la diferencia. El espesor de las paredes de las vasijas guaraníes está fuertemente ligado al tamaño de los recipientes y a su funcionalidad. El gran tamaño de estos recipientes ha sido resaltado por todos los investigadores que han trabajado sobre estos conjuntos en Argentina (e.g. Ambrosetti 1895; Lothrop 1932; Loponte y Acosta 2003-2005; Pérez *et al.* 2009; Loponte *et al.* 2011a). Este hecho puede ser asociado con el almacenamiento de alimentos y bebidas, así como con la práctica de enterratorios humanos en urnas. En ambos casos, los datos arqueológicos e históricos indican que se utilizaron vasijas muy grandes, las cuales muy posiblemente ya no eran movidas luego de su disposición.

La mayoría de los fragmentos analizados permite sostener que la forma más recurrente de los recipientes cerámicos de los cazadores-recolectores es, efectivamente, la de boca abierta. Tal como postulamos en las hipótesis, se trata básicamente de escudillas bajas de perfiles abiertos y escudillas profundas de perfiles más o menos rectos, con un diseño semiesférico y globular (Figura 7.6).



Figura 7.6. Vasija (semi-)remontada recuperada en La Bellaca sitio 2. Posee un diámetro de boca cercano a los 20 cm. Presenta abundantes restos de carbón adheridos a la superficie externa del recipiente. En la imagen de la izquierda se puede observar un agujero próximo al borde. La escala completa mide 10 cm.

Estas tipologías apoyan la idea de que la alfarería se destinó en buena medida al procesamiento (hervido) de las presas. Como ya mencionamos, esto cuenta con otras líneas argumentativas, como los niveles de fragmentación de huesos largos de grandes mamíferos y de los cráneos de *P. granulosus* (Acosta 2005; Loponte 2008), como así también el gran número de tiestos con restos de carbón adherido a las superficies externas, lo que demuestra su exposición al fuego.

Entendemos que los residuos de carbón o combustible, generados durante el uso de los recipientes, son muy afectados por las tareas de lavado y limpieza de la cerámica. Por ello, la cantidad relevada de hollín es tomada como un reflejo de la dimensión “real” de este fenómeno y como una medida comparativa entre conjuntos. Teniendo en cuenta esta aclaración, es sugerente la proporción y la disposición de estos restos en los sitios entrerrianos (ILS1 y CL) y en el depósito de filiación guaraní (Tabla 6.6). En el caso de ILS1, se registró la menor presencia de hollín y, tal como en CL, más en los cuerpos que en los bordes, al revés que en todas las colecciones de BRM. Al respecto, es apropiado incorporar nuevamente en la discusión la particularidad del registro arqueológico de la provincia de Entre Ríos, comparado con los depósitos de BRM, lo cual parece indudablemente haber generado historias evolutivas diferentes y un empleo variable de la tecnología cerámica (ver más arriba la discusión de los datos de densidad, al principio de este capítulo). En Arroyo Fredes, vemos que los residuos aparecen en la misma proporción en bordes y cuerpos. Para explicar esto, en primer lugar es necesario hacer hincapié en la variedad morfológica de los conjuntos guaraníes, lo cual debe estar influyendo en el modo en que estos residuos se depositan sobre las paredes de las vasijas. En la Figura 6.3 del capítulo anterior se puede apreciar que el carbón está mayormente localizado en el sector más sobresaliente del recipiente, y no tanto en los bordes. Además, el stock de vasijas destinadas al almacenamiento, al entierro de individuos y/o a la fermentación y consumo de bebidas, disminuye la proporción de recipientes para uso al fuego, y con ello la proporción de hollín registrado.

Considerando los resultados obtenidos en todos los sitios discutidos, la alfarería arqueológica de los BRM muestra a través del tiempo una proporción elevada y constante de carbón (Figura 7.7). Si bien en TCS2 este porcentaje es ligeramente inferior, y teniendo en cuenta la abundancia de tiestos incisos en ese depósito, es entonces importante destacar el hecho que la cerámica decorada fue también utilizada para la cocción o el procesamiento de alimentos. En suma, la morfología y la gran cantidad de fragmentos con restos de hollín posibilitan defender el empleo extensivo de recipientes cerámicos por parte de los grupos aborígenes dentro de las tácticas de consumo de los recursos alimenticios.

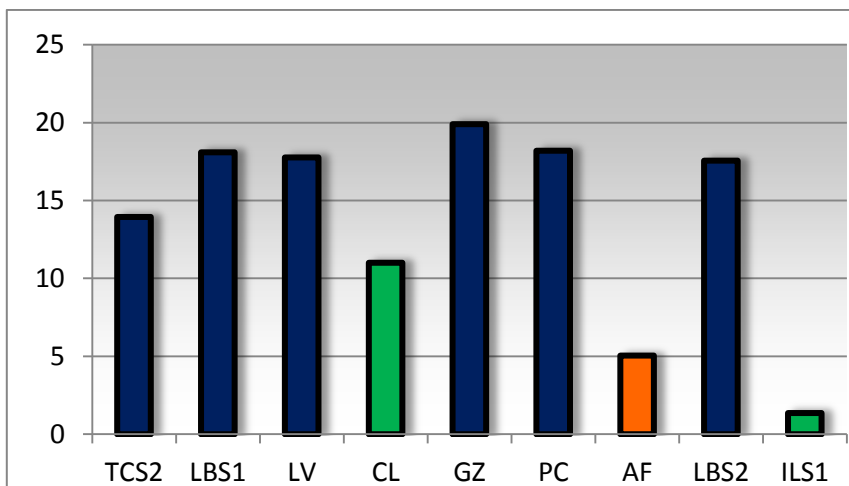


Figura 7.7. Porcentaje de bordes con residuos de carbón u hollín. Los sitios están ordenados cronológicamente, desde el más antiguo (TCS2, 1650 AP aprox.) al más tardío (ILS1, 400 AP aprox.). Las barras azules corresponden a los depósitos de BRM en la provincia de Buenos Aires. Las barras verdes pertenecen a los sitios de la provincia de Entre Ríos. El sitio guaraní Arroyo Fredes (AF) está representado en color naranja.

II. Petrografía

Color

La información presentada respecto del color de las pastas cerámicas en las muestras de Túmulo de Campana sitio 2 (pastas oscuras) y La Bellaca sitio 2 (más claras; de castaño a rojizas) (ver Figura 6.6) coincide en líneas generales con las colecciones completas, estudiadas de manera macroscópica (Pérez y Cañardo 2004; Loponte 2008 y este trabajo). Los fragmentos provenientes de TCS2 muestran generalmente superficies y núcleos oscuros, resultado de una cocción predominantemente reductora y/o incompleta. Sin embargo, el tamaño de la muestra bajo análisis microscópico aún es modesto, y los datos deberán ser ampliados. Por lo pronto, es notable que las piezas más antiguas sean, en conjunto, las más oscuras, y viceversa.

Por su parte, los colores castaños y relativamente homogéneos de la cerámica de diseño tubular se explican por su cocción completa en un ambiente oxidante, lo cual la distingue claramente del resto de los conjuntos en los que se recupera (Figura 7.8). Es importante remarcar que aunque el número de cortes delgados es pequeño, este tipo de artefactos está presente en casi todos los depósitos arqueológicos de cazadores-recolectores discutidos en este trabajo, exceptuando TCS2 y

LBS2. En todos los ejemplares se repiten macroscópicamente estas mismas características tecnológicas (Pérez y Cañardo 2004; Loponte 2008; Ottalagano y Pérez 2013).



Figura 7.8. Dispositivos tubulares pertenecientes a los grupos locales de los BRM. De izquierda a derecha, en la última pieza de la fila inferior se destaca el agregado de tiestos molidos en fracción gruesa.

La anisotropía relevada en la gran mayoría de los cortes de alfarería guaraní puede también apoyarse macroscópicamente (Pérez *et al.* 2009). Precisamente, hemos observado que la cocción de esta cerámica es principalmente oxidante e incompleta, generando paredes bien oxidadas y núcleos negros o muy oscuros, sobre todo en las gruesas vasijas corrugadas (Figura 7.9). Esto ha sido muy tempranamente notado por Outes (1917, 1918) en las colecciones que observara tanto de Isla Martín García como del sitio Arroyo Largo, y también más recientemente en regiones más septentrionales de la dispersión de esta gran macrounidad (e.g. Noelli 2004; Ribeiro 2008), como un atributo técnico característico de la TTG.



Figura 7.9. Detalle de la cocción incompleta de cerámica guaraní procedente de Arroyo Fredes. Las paredes interna y externa presentan un color anaranjado, mientras que el núcleo de la vasija es oscuro debido a las condiciones de cocción de la pieza.

Textura

En el capítulo anterior, vimos que la textura de la alfarería es tradicional y genéricamente definida como microgranosa, un concepto que resulta descriptivo de acuerdo al tamaño, la forma y el arreglo de sus componentes.

La textura de tipo metamórfica (i.e. lepidoblástica) producida por el reordenamiento y la recristalización de los minerales de arcilla (la mayoría de las veces en micas), es un proceso que ha sido reconocido con frecuencia en el conjunto estudiado (ver también próximo apartado). Si bien pudimos determinarlo en un buen número de los cortes delgados de C-R, en las muestras correspondientes a los grupos horticultores de filiación amazónica el pasaje a otros minerales fue identificado por lo menos en el 60% de los casos. Sin subestimar la incidencia de la depositación enterrada en el crecimiento de nuevos minerales, esta situación obliga a pensar en ciertas diferencias tecnológicas entre estos dos conjuntos, tanto en la intensidad de amasado y la confección de las vasijas (reacomodamiento de las estructuras cristalinas) como durante el proceso de cocción de las mismas (recristalización), tal como hemos sugerido recientemente en relación al color de las pastas.

Metamorfismo, diagénesis y procesos post-depositacionales

La arcilla es sometida al calor intenso y prolongado durante la cocción de los recipientes. Cuando la alfarería pasa a formar parte del contexto arqueológico, las partículas sedimentarias comienzan a sufrir modificaciones físicas y químicas que se desarrollan a presión y temperatura bajas. Debido a su naturaleza y a estas alteraciones, es que la cerámica puede considerarse una roca sedimentaria metamorfizada (Rice 1987).

Varios de estos procesos de alteración han sido efectivamente reconocidos en las muestras microscópicas. Aunque la transformación de la arcilla en otros filosilicatos ha sido mayormente observada en los cortes de cerámica guaraní (ver apartado anterior), las modificaciones diagenéticas ocurren en todos los sitios arqueológicos (Figura 7.10).

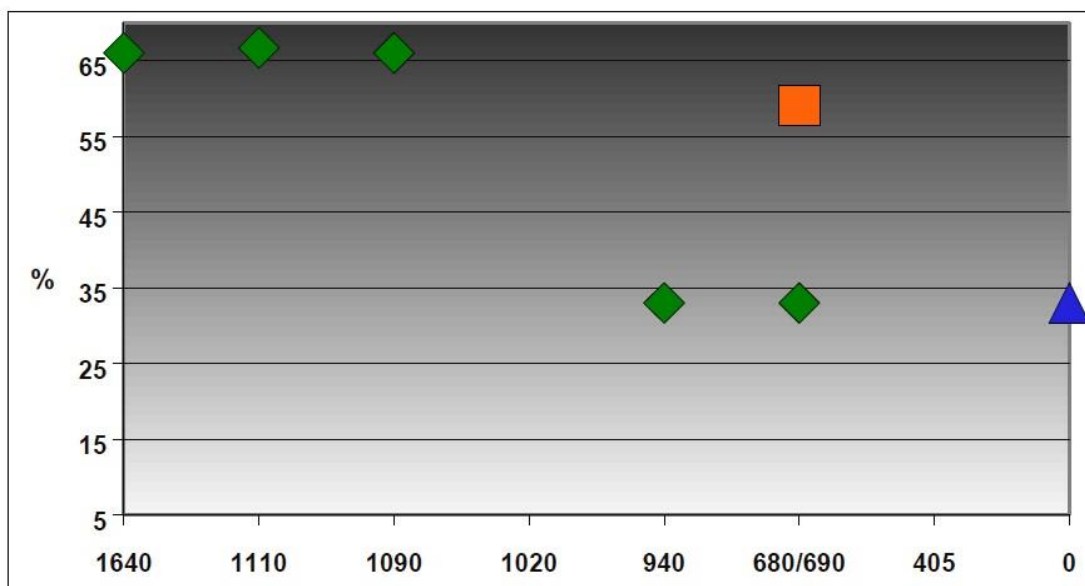


Figura 7.10. Incidencia de procesos diagenéticos en todas las muestras observadas, incluyendo el crecimiento y reemplazo de minerales. La antigüedad está expresada en años ¹⁴C AP. Los rombos verdes corresponden a los depósitos de cazadores-recolectores de los BRM, en el siguiente orden: Túmulo de Campana sitio 2; La Bellaca sitio 1; Las Vizcacheras; Guazunambí y La Bellaca sitio 2. El cuadrado anaranjado señala los resultados obtenidos en las muestras procedentes de Arroyo Fredes. En las muestras del sitio Anahí (1020 +/- 70 14C AP) y de El Arbolito (405 +/- 35 14C AP) no se registraron tales procesos. No se incluyen los valores obtenidos en la cerámica de Arenal Central, ya que el sitio carece por el momento de fechados radiocarbónicos. El triángulo azul sintetiza los datos para las muestras experimentales.

Teniendo en cuenta la antigüedad de los depósitos, la curva obtenida de la frecuencia de estos procesos en cada uno de los sitios dibuja una tendencia semejante a la de la porosidad (ver capítulo 6, Figura 6.17). Esto es así tanto para las muestras de alfarería de cazadores-recolectores como para la cerámica tupiguaraní. La relación que se mantiene entre ambos conjuntos es bastante similar aunque, por ahora, no se han identificado con claridad alteraciones físico-químicas en los cortes delgados de El Arbolito, en Isla Martín García.

En resumen, las piezas más antiguas de C-R muestran la acción pronunciada de diversos agentes de modificación sobre las partículas sedimentarias, la cual decrece paulatinamente y/o se vuelve menos sensible a lo largo del tiempo. Sin embargo, no se han determinado tales cambios en los cortes de Anahí (n=2), remarcando la importancia de expandir el tamaño de la muestra.

A su vez, cerca del 60% de las muestras analizadas pertenecientes a Arroyo Fredes señala alguno de estos cambios en la composición y/o estructura de sus componentes. Esto significa que los cambios no se corresponden únicamente con un vector temporal, sino que deberemos evaluar el efecto de ciertos procesos en determinados ambientes de depositación, así como la relación de los mismos con los elementos constituyentes originales de las pastas (ver *Inclusiones*, en este capítulo), que pueden muy probablemente incentivar el desarrollo de tales procesos.

Fluidalidad

Hemos visto que la fluidalidad es un atributo especialmente poco visible en las muestras de cerámica guaraní. En los casos que pudimos determinarla, la orientación general de los elementos ocurre solamente en ciertas porciones o zonas del corte delgado, sobre todo en el contacto con las inclusiones y/o cavidades. De este modo, con frecuencia las matrices poseen una textura heterogénea. Sabiendo que la fluidalidad es un aspecto fundamentalmente relacionado al método de manufactura de los recipientes, es probable que los datos que disponemos por el momento apunten a un amasado leve o más escaso en las pastas de la alfarería de la TTG.

Por el momento, no podemos defender la ocurrencia de este rasgo asociada al acabado de superficie de las vasijas. Una singular excepción son nuevamente los dispositivos tubulares. En este caso, ha sido sugerida una baja fluidalidad (Loponte 2008), que deberá ser explorada considerando la muy posible técnica de confección de los mismos por modelado. Similarmente, dado que en Arroyo Fredes hemos recuperado bases completas que muestran haber sido

elaboradas mediante modelado, también deberemos precisar el grado de fluidez en estos fragmentos. En ambos casos, el tamaño actual de la muestra microscópica no permite establecer conclusiones.

Porosidad

Mientras que en el agua y en el aire el calor se transmite por convección, en la alfarería (que es un sólido poroso), lo hace simultáneamente por conducción, por convección y por radiación. Por esta razón es tan importante la relación de la porosidad con el calor. Los poros son concentradores de esfuerzo, evitando el desarrollo de fracturas. Con pocos poros se obtiene una pasta de mayor densidad, que aumenta la conducción térmica. Por el contrario, a mayor porosidad, disminuye el grado de conducción del calor. Por su parte, la permeabilidad es la facilidad para que pasen líquidos o gases y depende de la interconexión de los poros. Cuanto menos permeable es la pasta, se incrementa la efectividad calorífica. La porosidad de la cerámica también está determinada por el antiplástico empleado, ya que a medida que aumenta el tamaño del temper, disminuye la porosidad, y viceversa. Las pastas con menor volumen de espacios vacíos suelen alcanzar la vitrificación, como en el caso de las porcelanas. Cuando se utiliza menos desgrasante y el producto es más poroso, se logran cerámicas similares a las que se denominan genéricamente como terracotas. Se reconoce que más de un 10% de porosidad es una propiedad deseable en la alfarería, pero una elevada proporción puede tornar a los recipientes frágiles y/o permeables (Reid 1984).

Los resultados hasta aquí obtenidos para los conjuntos cerámicos de los grupos locales de los BRM son sugerentes de una reducción progresiva del volumen de espacios vacíos (Figura 6.17, capítulo 6). Esto debe ser entendido como una tendencia que necesita ser sometida a examen en futuros trabajos donde, básicamente, podamos amplificar la representatividad del conjunto muestreado. Al mismo tiempo, estos datos destacan la importancia de relacionar la información con la antigüedad de cada uno de los depósitos y el tiempo de enterramiento de los fragmentos. Esta diferencia cronológica podría ser parcialmente responsable del incremento de la porosidad en las piezas más antiguas como consecuencia de determinados procesos de alteración física y/o química de los materiales.

A pesar de ello, si tenemos en cuenta que aproximadamente el 85% de las muestras guaraníes proviene del sitio Arroyo Fredes, cuyo fechado es muy próximo al de La Bellaca sitio 2, la creciente

acción en el tiempo de diversos agentes de modificación post-depositacional no es suficiente (aunque tampoco descartable) para explicar las variaciones en el grado de porosidad de las pastas arqueológicas. No obstante, hay que tener en cuenta que la transformación de la arcilla en otros minerales es un proceso diagenético común, sobre todo en los cortes delgados de la TTG. Esto suele generar grietas, ya que los elementos laminares dejan de estar juntos y se separan.

Una significativa cantidad de los tiestos guaraníes muestra, macroscópicamente, claras fracturas por los rodetes de manufactura (Figura 7.11), una característica que no hemos registrado en las colecciones cerámicas de cazadores-recolectores estudiadas hasta el momento. En primer lugar, esto confirma la idea de la manufactura de esta cerámica aplicando fundamentalmente el método de espiralado o superposición de rodetes, lo cual ya ha sido previamente constatado para conjuntos guaraníes del HPI (Outes 1917, 1918) y para otros más septentrionales de esta misma tradición (e.g. Noelli 2004; Oliveira 2008; Pereira *et al.* 2008; Ribeiro 2008). Esta técnica podría estar aumentando en cierta medida la proporción de grietas en las pastas, aunque la mayoría de las cavidades analizadas microscópicamente en la alfarería de la TTG no parecen precisamente el resultado de la unión de los rollos (en contraste, veáse en el capítulo 6, Figura 6.19 de LBS1).



Figura 7.11. Fragmento de base procedente de Arroyo Fredes, con restos de engobe (o pintura) en la superficie externa. La imagen de la derecha detalla las fracturas en el punto de unión de los rodetes de manufactura.

Veamos cómo se distribuyen los resultados en función del acabado de superficie de las vasijas.

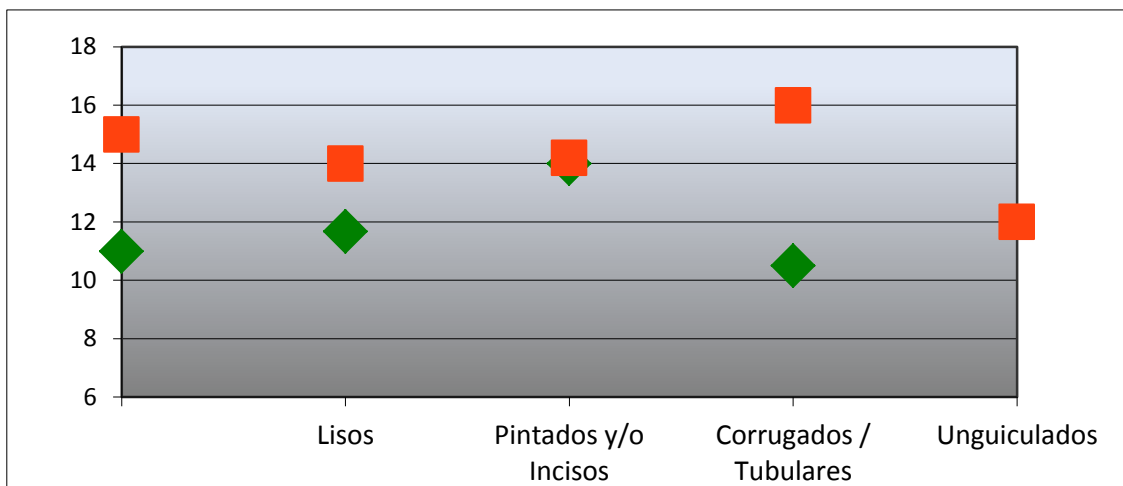


Figura 7.12. Porosidad de las muestras arqueológicas según el tratamiento de superficie de los tiestos. Los rombos verdes representan la cerámica de cazadores-recolectores de los BRM. Los cuadrados anaranjados señalan el volumen de espacios vacíos en las muestras procedentes de sitios guaraníes. Los puntos sobre el eje vertical del gráfico indican el promedio para cada conjunto de muestras.

Partiendo de los promedios generales, la cerámica de los cazadores-recolectores de los BRM posee una porosidad cercana al 11% del total de la pasta. La misma alcanza su máximo valor (14%) en las muestras pertenecientes a fragmentos decorados (pintados y/o incisos) y disminuye hasta el 10% en las piezas correspondientes a dispositivos tubulares. Entre ambos, se ubica el indicador para los cortes delgados de tiestos lisos. En la alfarería de la TTG tomada como un conjunto, el volumen de espacios vacíos ronda el 15%. Es de notar que mientras en los tiestos unguiculados la porosidad promediada es del 12% del total de la pasta cerámica, en las muestras provenientes de fragmentos corrugados este valor llega al 16%, registrando el valor más alto de toda la muestra analizada (Figura 7.12). Si bien creemos que la muestra no es aún lo suficientemente grande y los valores no representan un gran distanciamiento entre sí, vuelve a demostrarse la mayor porosidad de las pastas guaraníes frente a los conjuntos de los grupos locales.

Es probable que esta situación se explique por diferentes estrategias tecnológicas en la manufactura de cerámica que estarían causando variaciones en el grado de porosidad de las pastas. En primer término, esta variabilidad se manifiesta dentro del subconjunto de las muestras de los grupos locales. Sabiendo que la efectividad en la conducción térmica aumenta a medida que disminuye la porosidad de la cerámica, la gradual reducción del volumen de espacios vacíos (Figura 6.17) puede pensarse en el contexto general de la intensificación económica y,

particularmente, de la creciente incidencia en la dieta de las presas pequeñas (fundamentalmente los peces), para cuyo procesamiento la tecnología cerámica debió ser fundamental. En este sentido, la información disponible nos permite sostener que la alfarería en los BRM se orientó, en buena parte, al hervido de las presas (Pérez y Cañardo 2002, 2004; Acosta 2005; Loponte 2008; Loponte y Acosta 2008a; Naranjo *et al.* 2010; Pérez *et al.* 2013, 2015 y este trabajo; ver más adelante la discusión de los resultados bioquímicos).

En segundo lugar, de acuerdo a los resultados (Figuras 6.17 y 7.12), parece que los alfareros tupiguaraníes emplearon una estrategia diferente en el modo de confeccionar sus recipientes cerámicos. Ya que el incremento de la porosidad reduce la conducción del calor (además de que, generalmente, aumenta la permeabilidad), esto obliga a considerar los diversos usos de la alfarería por parte de esta subtradición. Una buena parte del stock estuvo destinada al almacenamiento de productos sólidos y/o líquidos. Tal vez, la resistencia al shock térmico de estas vasijas fuera diferencial, ya que no serían utilizadas para cocinar sobre el fuego. En este punto, también hacemos hincapié en la escasa fluidalidad observada en las muestras de la TTG, lo cual podría guardar relación con esta misma explicación que apunta a examinar el empleo efectivo de los conjuntos y las diversas exigencias establecidas por los procesos productivos.

Inclusiones

Como se deduce del capítulo anterior (ver Figura 6.20), las inclusiones más comunes en todo el conjunto arqueológico analizado son el cuarzo, los feldespatos, los minerales opacos (óxidos de hierro, principalmente), el tiesto molido, los restos de origen orgánico y las trizas volcánicas. En términos generales, constituyen en conjunto entre el 20 y el 25% aproximadamente del campo visual de los cortes, correspondiendo el resto a la matriz arcillosa. No obstante, en algunas muestras las inclusiones llegan a ocupar cerca del 50% de la pasta y en otras, aún con menor frecuencia, apenas alcanzan el 10% del total de los componentes. Si sólo con aproximadamente 15% de minerales de arcilla se puede confeccionar una vasija cerámica (Solá, com. pers.), es esperable hallar diferencias cualitativas y cuantitativas en la composición de las inclusiones.

Con los datos disponibles, creemos que es prematuro clasificar las variaciones composicionales en agrupaciones discretas (i.e. grupos de pastas). Por el momento, preferimos evitar la lógica inductiva de pensamiento y proponemos una explicación de los resultados generada desde el modelo arqueológico (ver capítulo 4), que pueda ser puesta a prueba empíricamente.

Los resultados obtenidos señalan que las pastas utilizadas por parte de los grupos locales de los BRM para la confección de ollas y escudillas y de los artefactos tubulares son similares (ver también Loponte 2008; Pérez 2010; Ottalagano y Pérez 2013). Ambos subconjuntos poseen una composición semejante, ya que incluyen los mismos minerales, óxidos de hierro, microfósiles marinos y otros restos de naturaleza orgánica. Sin embargo, existen notables diferencias en los cortes delgados, vinculadas básicamente con los valores porcentuales relativos y con el tamaño de los elementos. La arcilla empleada en la alfarería tubular presenta una marcada diversidad de inclusiones y una significativa variedad mineralógica. Al mismo tiempo, se observa una cantidad especialmente elevada de restos de origen orgánico (e.g. foraminíferos, fitolitos, espículas de esponjas, etc.) (ver Figura 6.25). Uno de los aspectos más interesantes es que las pastas de estos dispositivos demuestran además el agregado de tiestos molidos en fracción gruesa, que varían entre 2 y 8 mm (ver Figura 7.8). Si bien el tamaño de este antiplástico se puede explicar por el espesor de las paredes (Rye 1981), la manufactura de esta cerámica revela un proceso de producción claramente diferente al resto de los recipientes. En este sentido, deben considerarse también otras características técnicas como la aparente escasa fluidalidad de la pasta, la cocción completa de las piezas en ambiente oxidante, la atípica aplicación de pintura blanca en varios de los ejemplares procedentes de Guazunambí y la ausencia total de depósitos de carbón como consecuencia del uso en fogones (Pérez y Cañardo 2004; Loponte 2008).

El resto de los recipientes muestra una composición relativamente homogénea, aunque con proporción variable de los componentes. En ellos también se registran, en cantidades moderadas, tiestos molidos agregados voluntariamente, con tamaños que oscilan predominantemente entre 1 y 3 mm. La presencia de éstos fue identificada en casi todos los depósitos arqueológicos de grupos locales de cazadores-recolectores discutidos en esta tesis, exceptuando el sitio Anahí (n=2). Mientras tanto, en La Bellaca sitio 2, cuyo fechado radiocárbónico lo sitúa muy próximo a la ocupación de Arroyo Fredes, se halló como inclusiones de mayor tamaño esta clase de desgrasante casi exclusivamente. Esto implica que el cuarzo, así como otros minerales, están prácticamente ausentes en la fracción arena.

Caggiano (1984) postula que existe una tendencia evolutiva que va de la utilización del antiplástico de arena hacia el de tiesto molido. Siguiendo a Serrano (1954) y Menghin (1962), la autora acuerda en que la pintura polícroma, asociada a formas de contorno compuesto y a la incorporación de tiesto molido como antiplástico, se tornan conspicuos indicadores de la Tradición Tupiguaraní en diversos sectores a lo largo del río Uruguay. Si bien por el momento no

defendemos este supuesto (ya que cerca del 70% de los cortes delgados de alfarería de los BRM también incluye en alguna medida tiesto molido), la proporción del mismo en la cerámica guaraní es un 20% mayor a la de los C-R, lo que significa que la inclusión aparece en casi todas las muestras observadas (91%), y muchas veces en asociación a los otros atributos identificadores. Con un tamaño promedio de 1,5 mm aproximadamente, el tiesto molido predomina generalmente frente a las demás inclusiones, las cuales llegan en algunas oportunidades a ocupar más del 40% del total de la pasta cerámica, reduciendo el volumen de la matriz arcillosa. En todos los casos en que este componente presenta baja frecuencia, se registra paralelamente un aumento del tamaño del mismo.

Según Shepard (1956), el tiesto molido puede ser considerado el temper más eficaz en recipientes para cocción, ya que produce la cerámica más resistente, con la mejor cohesión arcilla – antiplástico. En este sentido, la incorporación de este componente en las pastas debió cumplir una función muy importante dentro de los procesos de producción cerámica de los grupos locales como así también de los Guaraníes del HPI. La cocción y el hervido son conductas que permitieron aumentar el espectro consumible de presas y la tasa de retorno de las mismas. Este antiplástico fue empleado en la mayoría de las vasijas de los grupos horticultores (ver Figura 6.30), incluyendo una muestra correspondiente a una urna funeraria. Es probable entonces que el tiesto molido posea otras propiedades que promovieron su utilización en el contexto de una economía dependiente de la producción y conservación de alimentos, donde fue ampliamente desarrollada la práctica de almacenamiento en los contenedores cerámicos. La bibliografía menciona al tiesto molido como indicador de la singularidad técnica de la Tradición Tupiguaraní no sólo en el HPI (Caggiano 1984) sino, principalmente, en regiones más septentrionales de la distribución (e.g. Jácome 2006; Oliveira 2008; Ribeiro 2008; ver también Brochado 1969, 1971). Además, es muy probable que un mismo recipiente fuera empleado para diversos usos. En ese caso, sería esperable cierto grado de heterogeneidad en la composición de la cerámica de acuerdo a variaciones tipológicas y/o funcionales.

Como notara Loponte (2008), en todas las colecciones de cerámica de BRM hasta ahora analizadas, es notable la ausencia de hueso molido, carbón, fragmentos de valvas intencionalmente incorporados o carbonatos, todos antiplásticos resistentes a la cocción y que han sido empleados en otros sectores de la cuenca (cf. Serrano 1972; Chiri 1974; Caggiano 1984). A partir del presente estudio, también constatamos esta singular ausencia en las muestras de cerámica guaraní.

La presencia de óxidos de hierro es un hecho característico de gran parte de la alfarería de los BRM y del HPI. Estas inclusiones metálicas actúan como antiplástico natural de la alfarería y aumentan su consistencia. La acción del calor durante la cocción de la cerámica produce un aumento del volumen de las partículas metálicas, cuyo coeficiente de dilatación es superior al de aquella. La contracción posterior al horneado puede ser responsable de las cavidades periféricas y las líneas de fractura observadas alrededor de un gran número de los minerales opacos, particularmente común en el caso de los más oscuros (Figura 7.13). Dado que todo el conjunto cerámico arqueológico estudiado microscópicamente posee estos elementos metálicos, es evidente que, tal como fue sugerido por Loponte (2008), se seleccionaron los bancos cuya arcilla posee esta cualidad, reduciendo la necesidad de cargar las pastas con otros antiplásticos. Esta explicación puede ser a su vez comparada y apoyada con los resultados obtenidos por medio de rayos X, cuyas radiografías indican la alta presencia de contenido metálico en las pastas arqueológicas. Por el contrario, las piezas experimentales carecen o poseen una baja proporción de estos grumos (ver Loponte 2008, pp. 137, Figura 6.1.26).

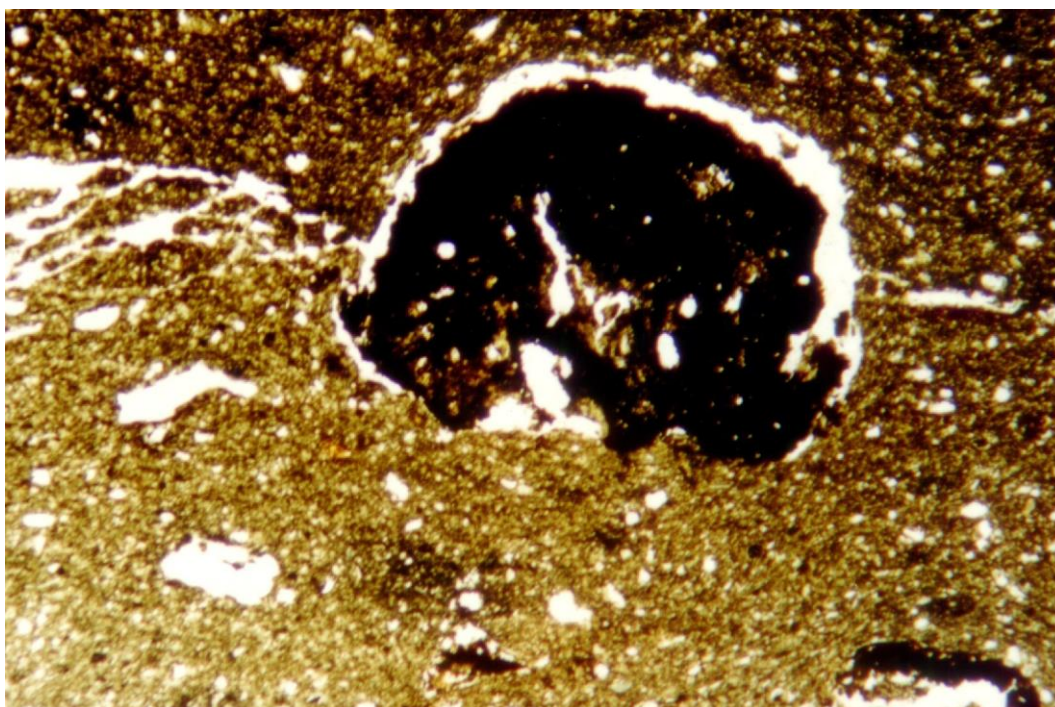


Figura 7.13. Importante concentración de magnetita en una muestra de La Bellaca sitio 1. Por efecto de la dilatación y contracción, la inclusión aparece claramente separada del resto de la pasta cerámica.

La abundancia de óxidos de hierro se repite en prácticamente todas las muestras de la TTG (95%, ver Figura 6.30), constituyendo en muchos casos una parte importante del total de las inclusiones registradas. De esta manera, podemos extender esta característica a los sedimentos arcillosos que fueron utilizados por los artesanos guaraníes, lo cual además ya ha sido señalado en contextos del sur del Brasil (ver Ribeiro 2008) y es probable que ocurra en otros más al norte de la misma tradición.

Aunque se reconoce que en algunos contextos pudieron ser introducidos voluntariamente para disminuir el grado de plasticidad de la pasta y mejorar las condiciones de modelado de los cuerpos cerámicos, los bioclastos también son habitualmente hallados como componente natural de las arcillas de la cuenca del río Paraná. Hemos visto que si bien estas inclusiones están presentes en varias muestras de cazadores-recolectores (60%), son muy abundantes en los artefactos tubulares. Por otro lado, estos componentes permiten discutir la naturaleza y los procesos de formación de los depósitos de origen de la materia prima. Por ejemplo, la Figura 6.13 del capítulo anterior enseña un foraminífero porcelanáceo que corresponde a la ingresión marina denominada Entrerriense, producida durante el Mioceno (Dra. Andrea Concheyro (FCEyN, UBA), com. pers.).

Por su parte, la comparación de los resultados señala que estos restos animales microscópicos forman parte de casi todas las pastas de la alfarería guaraní (91%, Figura 6.30). Un porcentaje variable de bioclastos en los diversos bancos de arcilla explotados por los grupos locales y los alfareros guaraníes respectivamente, podría tal vez haber impulsado ciertas elecciones técnicas relacionadas, por ejemplo, con la adición (o no) de otras inclusiones, la intensidad de amasado, la temperatura de cocción, etc. La selección de estas arcillas naturalmente cargadas de contenido orgánico podría asimismo responder al uso específico al que sirvieron los recipientes. Por esta razón, deberemos profundizar el estudio de la abundancia de bioclastos en los dispositivos tubulares de los grupos cazadores-recolectores y en la cerámica de los horticultores del HPI, ya que ambos parecen haber cumplido otra función más allá de la cocción de alimentos. Además, la elevada frecuencia de este componente en las pastas cerámicas de los grupos de filiación amazónica sin duda incrementó el desarrollo de procesos de transformación y reemplazo por materiales silíceos, lo cual resulta coherente con la pronunciada acción de alteraciones diagenéticas y metamórficas en el conjunto guaraní (ver apartado correspondiente a este tipo de modificaciones, más arriba en este mismo capítulo).

Más allá de la abundancia del cuarzo en la naturaleza, se ha sugerido la importancia de este elemento como antiplástico de la cerámica guaraní de diversos puntos a lo largo de la expansión,

desde el Amazonas brasileño hasta el HPI (e.g. Caggiano 1984; Jácome 2006; Pereira *et al.* 2008; Ribeiro 2008). Este mineral se suele encontrar incluso en granos visibles a ojo desnudo (> 2 mm) que no fueron retirados de las pastas cuando se confeccionaron las vasijas. Esta situación fue corroborada en algunos fragmentos de la colección completa de Arroyo Fredes analizada macroscópicamente (Figura 7.14), y representa una característica exclusiva respecto de los conjuntos de cerámica de los BRM (ver en Loponte 2008 la excepción de las pastas arenosas en algunos pocos fragmentos incisos). Asimismo, el análisis microscópico indica que el cuarzo presenta diversos tamaños en una misma muestra y que en varias ocasiones supera la fracción arena. Este elemento sufre una notable variación de tamaño debido a la expansión térmica durante la cocción, produciendo una cerámica más porosa (Sinopoli 1991). Paralelamente, esta observación coincide con los resultados del volumen de espacios vacíos en las vasijas de la TTG (ver más arriba).



Figura 7.14. Notable grano de cuarzo en un fragmento corrugado de Arroyo Fredes.

El tamaño, el grado de redondeamiento y la composición de los fragmentos líticos analizados en las muestras arqueológicas coinciden con la materia prima arcillosa, por lo que su presencia no es

un indicador de adición intencional. El uso de rocas disgregadas añadidas voluntariamente es algo completamente atípico en la cerámica de los cazadores-recolectores de los BRM, excepto en algunos pocos fragmentos de pastas arenosas, decorados por incisión de campos punteados (ver Loponte 2008). Los pocos casos (n=4) registrados por medio del microscopio de polarización poseen un origen volcánico y corresponden a tiestos lisos y decorados; en ninguno de los cortes de alfarería tubular fueron hallados materiales de origen lítico.

Por ello, creemos que uno de los aspectos más interesantes de esta discusión es la elevada presencia de material lítico como parte de las inclusiones en las piezas guaraníes, incluso a veces con una representación similar al resto de las inclusiones antiplásticas. Esta información es apoyada por el análisis macroscópico de la colección de Arroyo Fredes, que reveló algunos fragmentos de gran tamaño (~2 mm), visibles a ojo desnudo (Figura 7.15). Además, los mismos han sido reportados en cantidades significativas para varios conjuntos guaraníes mucho más al norte (Pereira *et al.* 2008).



Figura 7.15. Visible fragmento de origen lítico en otro tiesto de Arroyo Fredes.

El origen de estos componentes en el conjunto guaraní analizado es más variado. Un poco más de la mitad de los ejemplares corresponde a rocas ígneas, entre las que se identificaron volcánicas y algunas plutónicas (graníticas). González Bonorino (1965) menciona a los litoclastos de rocas volcánicas como un elemento cuantitativamente importante de los sedimentos pampeanos. Sin embargo, el resto de los fragmentos reconocidos en las muestras posee un origen metamórfico. Estas rocas, menos frecuentes como parte del loess pampeano, se presentan en forma de cuerpos

epigénicos (tosca y nódulos manganésicos, fundamentalmente), generados por la transformación de rocas sedimentarias.

Dado que su abundancia no necesariamente significa la incorporación intencional, es probable que los artesanos guaraníes seleccionaran y explotaran bancos de materia prima con un sustancial contenido rocoso, tal como fue postulado en relación a la frecuencia de microrrestos fósiles.

El uso de fragmentos líticos como antiplástico ha sido considerado de una efectividad regular en la manufactura de vasijas destinadas a la cocción (ver Shepard 1956). Además de la idea de su empleo como parte de un conjunto de técnicas compartidas por la TTG, esta observación promueve otras explicaciones tecnológicas (no excluyentes) para la situación bajo estudio. En primer lugar, nuevamente hay que considerar que la organización tecnológica de la manufactura de alfarería por parte de los grupos horticultores corresponde a una economía de producción de alimentos, con especial énfasis en el almacenamiento de recursos y además con otros usos de la cerámica como el entierro de individuos en urnas funerarias. Estas conductas requirieron sin duda la confección de un importante stock de artefactos que no necesariamente serían utilizados en fogones.

Por otro lado, algunos autores brasileños han explorado la presencia de ciertos elementos en las pastas cerámicas de grupos guaraníes. A través de la activación neutrónica, Sabino *et al.* (2002) estudiaron vasijas arqueológicas de diversas tradiciones culturales en la región de Goiás. Si bien encontraron que una inclusión orgánica de origen vegetal era recurrente en las muestras analizadas (demostrando una técnica compartida), explicaron las diferencias observadas en la composición de las arcillas en términos territoriales, es decir como una división de la ocupación del espacio debido a restricciones sociales como guerras o rutas comerciales. Por su parte, en relación a la identificación de los antiplásticos utilizados en la alfarería pintada de Minas Gerais, Jácome (2006; ver más arriba) señala que la situación de competencia territorial pudo impulsar la elección y/o la mezcla de distintas arcillas y/o antiplásticos. Estos trabajos poseen importantes implicancias para el presente estudio.

En el caso de los ceramistas tupiguaraníes del HPI, la selección de arcillas con inclusiones líticas y/o la adición deliberada de estos materiales podrían haber sido causadas por algún tipo de limitación en otras clases de inclusiones de naturaleza mineral y/u orgánica. Por lo tanto, en estrecha relación con la escasa profundidad temporal de las ocupaciones guaraníes en el área y el estado de conflictividad con las poblaciones locales, es indispensable reparar en el singular patrón de

asentamiento en el sector insular del humedal, el cual podría explicar la inaccesibilidad a ciertos depósitos de materia prima.

Esta discusión se complejiza más todavía si recordamos que, por ahora, microscópicamente no se han reconocido fragmentos líticos en ninguna de las muestras procedentes de Isla Martín García (n=4). La isla constituye un asomo del basamento cristalino, sobre el que se apoyan en discordancia sedimentos cuaternarios (holocenos y pleistocenos) formados por secuencias marinas, continentales y fluviales (Dalla Salda 1981; Ravizza 1982; González y Ravizza 1987). Esta formación geológica, con afloramientos rocosos ígneos y metamórficos en diferentes sectores, corresponde al precámbrico Escudo de Brasilia de más de 1.8 millones de años, estableciendo una especial diferencia con el resto de las islas del delta, formadas por acumulación sedimentaria de los ríos Paraná y Uruguay (Ravizza 1984). En este sentido, dado que los fragmentos líticos son una inclusión relativamente abundante en la alfarería guaraní, es llamativo que estén ausentes en las piezas procedentes de Isla Martín García, precisamente donde sería más esperable hallarlos de acuerdo a las características geomorfológicas, sedimentarias y también arqueológicas de la misma. Al respecto, es posible que la ausencia esté ligada a factores estocásticos, ya que se han detectado a ojo desnudo inclusiones líticas en otros fragmentos cerámicos que aún no han sido cortados. Si pensamos en la gran cantidad de instrumentos líticos recuperados en Arenal Central (Capparelli 2005, 2015), se refuerza aún más la necesidad de ampliar la cantidad de muestras de la isla, básicamente, como así también del resto de los depósitos guaraníes a fin de aumentar la representatividad y disminuir el posible sesgo en estos resultados. Como sea, este será uno de los ejes más fructíferos para desarrollar en el futuro próximo, a fin de expandir nuestro conocimiento acerca de la variabilidad de las poblaciones guaraníes como parte de una macrounidad y de su relación con los grupos locales del humedal.

III. Análisis de ácidos grasos

Muestras de sedimento y muestra en blanco

Se ha demostrado que los “ruidos” generados por efectos contaminantes en las muestras (suelo, manipulación, etc.) deben ser desestimados (Deal y Silk 1988; Heron *et al.* 1991; Skibo 1992; Eerkens 2005; Hansel *et al.* 2006;). En nuestro caso, no se han observado AG en ninguna de las tres muestras de sedimento. Esto es muy importante, ya que reduce la posibilidad de contaminación y

aumenta el grado de confiabilidad de los análisis en el resto de las muestras. Por su parte, si bien el análisis de *blank samples* suele mostrar la presencia de bajos niveles de AG (Alexander y Justice 1985; Deal y Silk 1988; Skibo 1992; Malainey *et al.* 1999b), en este trabajo no han sido detectados AG en el fragmento experimental sin uso. Esta situación refuerza la idea de que los residuos recuperados en contextos arqueológicos corresponden al uso de la cerámica (Eerkens 2007).

Extractos de alimentos modernos crudos

En la Tabla 6.9 del capítulo anterior, presentamos los resultados de la composición total de AG en muestras modernas crudas. Dado que a menudo los valores en sí mismos son difíciles de interpretar, en alimentos sin transformar (i.e. crudos) la proporción de AG insaturados *versus* saturados parece un indicador general adecuado del origen de los alimentos (Craig *et al.* 2009). En las especies consideradas en la Tabla 7.1, los productos de origen animal contienen entre 53% y 65% de ácidos grasos insaturados, mientras que los vegetales poseen niveles más altos de este tipo de compuestos, superiores al 80%. Estos vegetales no sólo poseen una elevada proporción de ácidos insaturados, sino que además aproximadamente la mitad de su composición corresponde a ácidos poliinsaturados. Esto es especialmente importante, ya que estos compuestos son los más propensos a la degradación térmica y oxidativa (Eerkens 2005).

Tal como fuera inicialmente demostrado en el trabajo de Malainey *et al.* (1999a), cuando las composiciones de AG de los alimentos crudos son sometidas a los análisis estadísticos, los datos generalmente corresponden con las divisiones que existen en la naturaleza. En el análisis de cluster (Figura 7.16), los datos del maíz y de *Prosopis* sp. conforman un grupo bien distinguido, debido muy probablemente a la elevada proporción de ácidos poliinsaturados. En cuanto a los peces, el sábalo y el armado, que poseen mayor proporción de ácidos saturados que los demás peces, se separan del grupo y se mezclan con el de los mamíferos. Independientemente, mediante el PCA (Figura 7.17), las tendencias de agrupamiento también son significativamente similares a las que existen en la naturaleza. Los vegetales distan sensiblemente de los animales. Entre los peces, el sábalo y el armado estiran la posición en el gráfico para acercarse al grupo de los mamíferos.

		AG SAT.	AG MONOINSAT.	AG POLIINSAT.	total INSAT.
71B	Sábalo	40,14	37,91	21,95	59,86
Abib <i>et al.</i> 2003	Sábalo	43,07	43,88	13,05	56,93
Abib <i>et al.</i> 2003	Bagre amarillo	32,07	53,87	14,06	67,93
Abib <i>et al.</i> 2003	Patí	35,29	49,84	14,87	64,71
Abib <i>et al.</i> 2003	Surubí	33,95	50,59	15,46	66,05
Abib <i>et al.</i> 2003	Armado	35,57	43,86	20,57	64,43
Abib <i>et al.</i> 2003	Boga	33,70	56,99	9,31	66,30
Abib <i>et al.</i> 2003	Moncholo	31,79	52,76	15,45	69,31
	PECES	35,70	48,71	15,59	64,30
70A	Mazama	61,81	13,09	25,09	38,19
Saadoun 2006	Coipo	35,76	38,62	25,61	64,24
Polak <i>et al.</i> 2008	Ciervo rojo	42,42	31,71	25,87	57,58
	MAMÍFEROS	46,67	27,81	25,53	53,33
Alezones <i>et al.</i> 2010	Maíz	17,50	33,80	48,70	82,50
Archile <i>et al.</i> 1997	Maíz	17,50	30,60	51,90	82,50
FAO 1993	Maíz	16,43	36,99	46,57	83,57
Freyre <i>et al.</i> 2003	<i>Prosopis</i> sp.	19,93	28,54	51,53	80,07
	VEGETALES	17,84	32,48	49,68	82,16

Tabla 7.1. Proporción de AG saturados e insaturados en alimentos sin transformar.

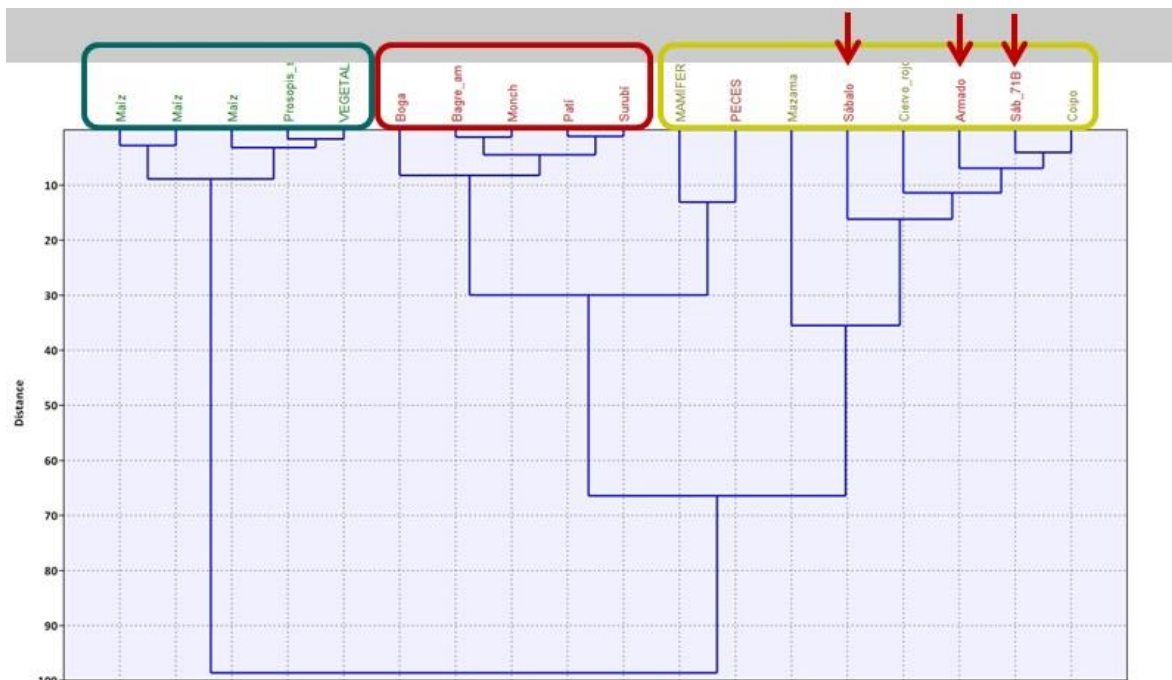


Figura 7.16. Análisis de cluster de alimentos crudos según proporción de AG saturados e insaturados.

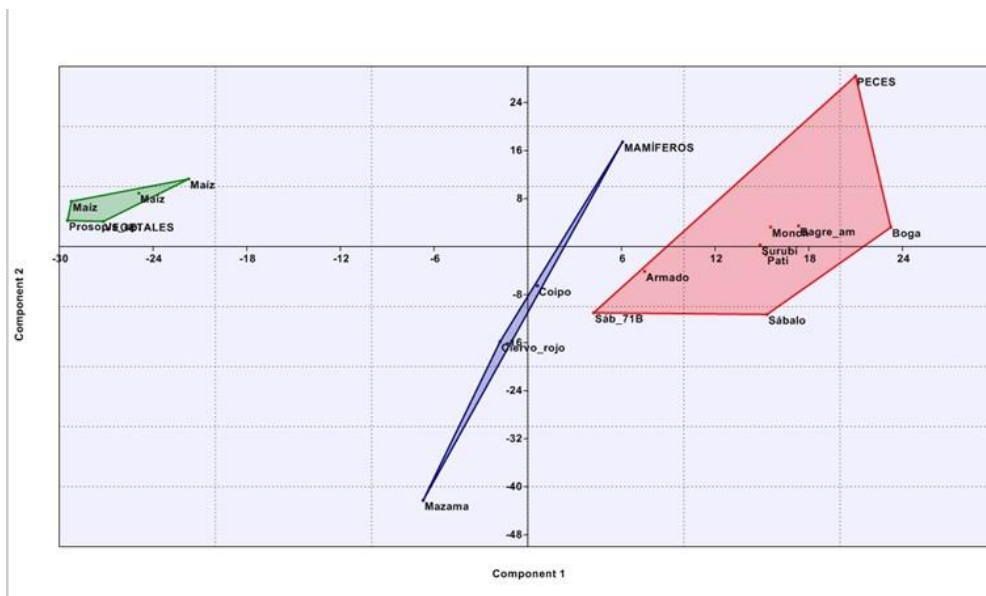


Figura 7.17. Análisis de componentes principales de alimentos crudos según proporción de AG saturados e insaturados.

Residuos experimentales

Hemos visto que con respecto a los resultados obtenidos en los alimentos crudos (Tabla 6.9), muchas especies de AG han desaparecido luego de la cocción experimental (Tabla 6.10). Esto se debe a que la descomposición térmica y oxidativa reduce la cantidad de ácidos grasos en una muestra (Malainey *et al.* 1999b). En general, lo más pronunciado es la descomposición de AG poliinsaturados y de cadena muy larga. Una serie de trabajos de experimentación han señalado algunas tendencias generales vinculadas a la degradación y al origen de los AG, las cuales se pueden observar en estas muestras experimentales (Figura 7.18). Por ejemplo, una alta representatividad del ácido esteárico (18:0) denota a menudo la descomposición de residuos asociados a grasa animal (Evershed *et al.* 2002; Fankhauser 1994; Kimpe *et al.* 2004; Malainey 2007). Esto se refuerza si además la proporción del oleico (18:1) es mayor que la del linoleico (18:2) (Rottlander 1990). Los niveles más elevados de 18:1 y 18:2 se observan en los residuos de origen vegetal, especialmente en el maíz (Malainey *et al.* 1999b). Por su parte, ácidos poliinsaturados de cadena larga probablemente correspondan al procesamiento de peces (Christie 2009; Evershed *et al.* 1999).

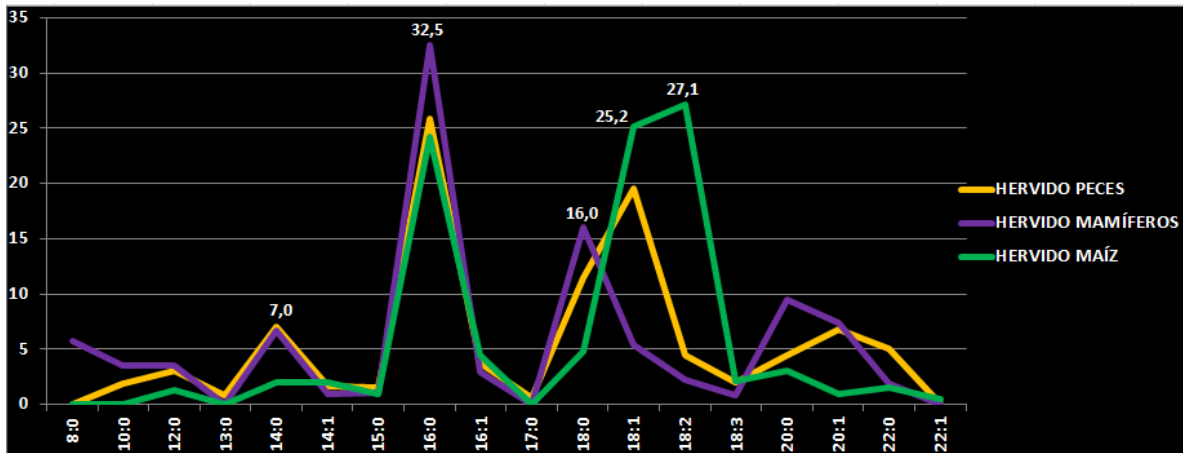


Figura 7.18. Comparación de la composición de AG en alimentos transformados por cocción experimental.

En las Figuras 7.19, 7.20 y 7.21 comparamos los resultados crudos y cocidos para cada grupo de alimentos.

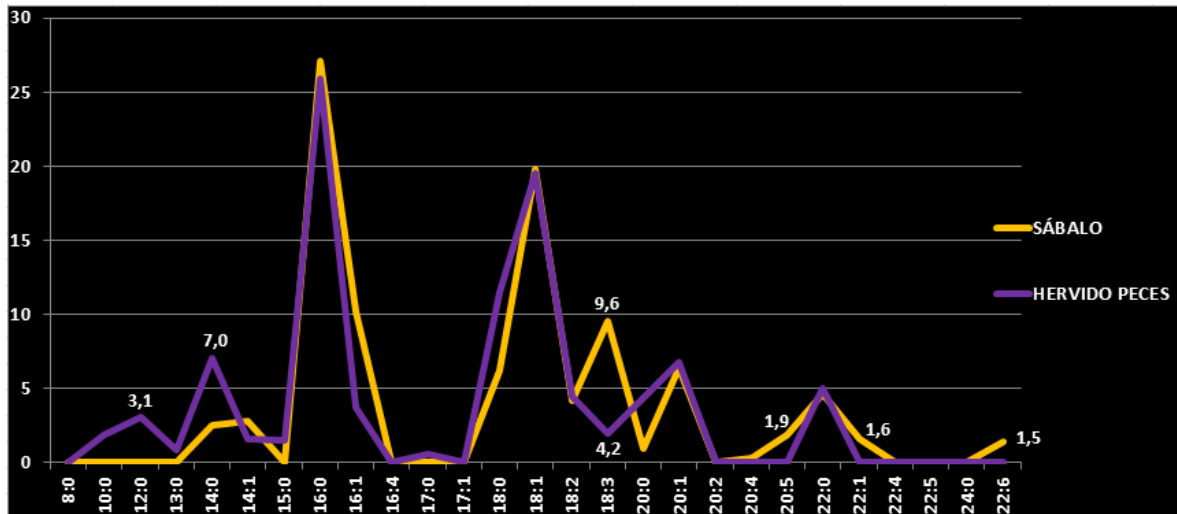


Figura 7.19. Resultados comparados de los promedios obtenidos en muestras crudas y cocidas de peces.

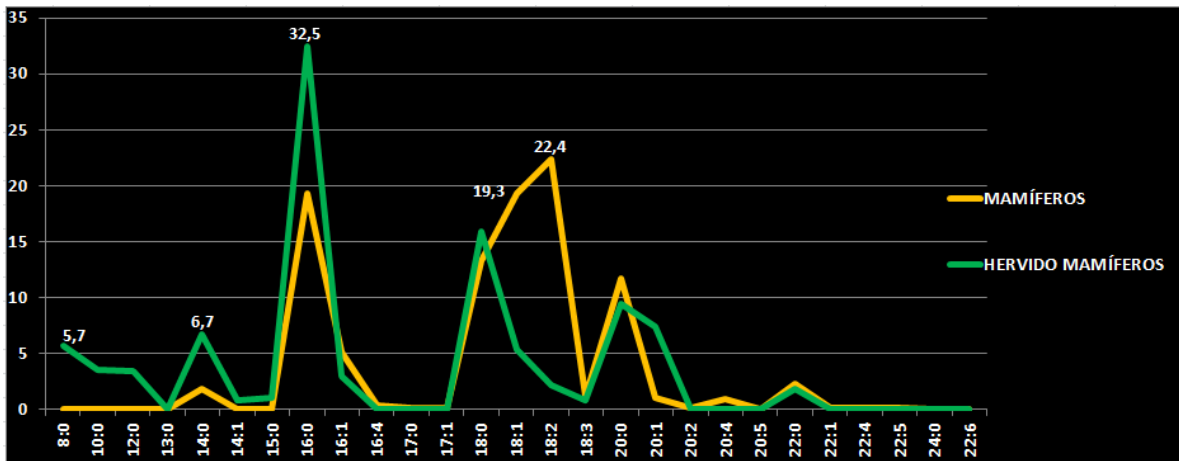


Figura 7.20. Resultados comparados de los promedios obtenidos en muestras crudas y cocidas de mamíferos.

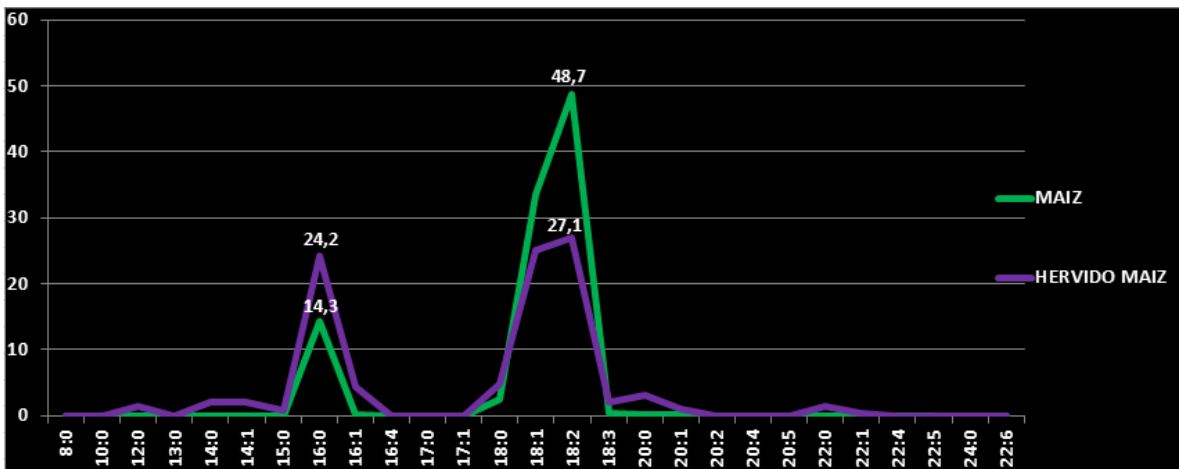


Figura 7.21. Resultados comparados de los promedios obtenidos en muestras crudas y cocidas de maíz.

La alteración de los lípidos durante la cocción experimental tiene un efecto importante en las proporciones de AG. La tendencia general en la descomposición es que los niveles de AG insaturados disminuyen por lo que los niveles de saturados aumentan (Malainey *et al.* 1999b). En los peces crudos (Tabla 6.9) observamos la presencia característica de ácidos grasos de cadena larga y AG poliinsaturados. Dado que esta clase de lípidos se degrada rápidamente, esto podría corresponderse con la identificación en los residuos experimentales de AG de cadena intermedia, principalmente 12:0 y 14:0, cuya abundancia relativa puede atribuirse a la oxidación de los ácidos poliinsaturados recién mencionados (Acosta *et al.* 2013) (Figura 7.19). En cuanto a los mamíferos, se registra la caída de algunos insaturados (18:1 y 18:2) y el aumento del 14:0 y 16:0, junto con la

aparición de AG de cadena corta (8, 10 y 12 carbonos) (Figura 7.20). En los vegetales en general, sus lípidos son muy susceptibles a la degradación por la elevada presencia de AG poliinsaturados. En cuanto al maíz en particular, en ambas instancias de análisis se muestra una distribución bimodal de los datos (Figura 7.21). La marcada disminución del ácido linoleico, componente mayoritario de la especie, coincide con un aumento proporcional de los ácidos saturados, en particular del mayoritario dentro de éstos, el palmítico (16:0).

Al aplicar el análisis de cluster a las composiciones de los alimentos transformados experimentalmente, se conforman grupos claramente definidos en función del origen de las muestras (Figura 7.22). Es decir, a pesar de la alteración de las concentraciones de los lípidos, ciertas proporciones se mantienen de manera que se pueden identificar los alimentos por categorías según su origen. Por su parte, mediante el PCA (Figura 7.23), se repiten y refuerzan las tendencias de agrupamiento según el origen de los alimentos.

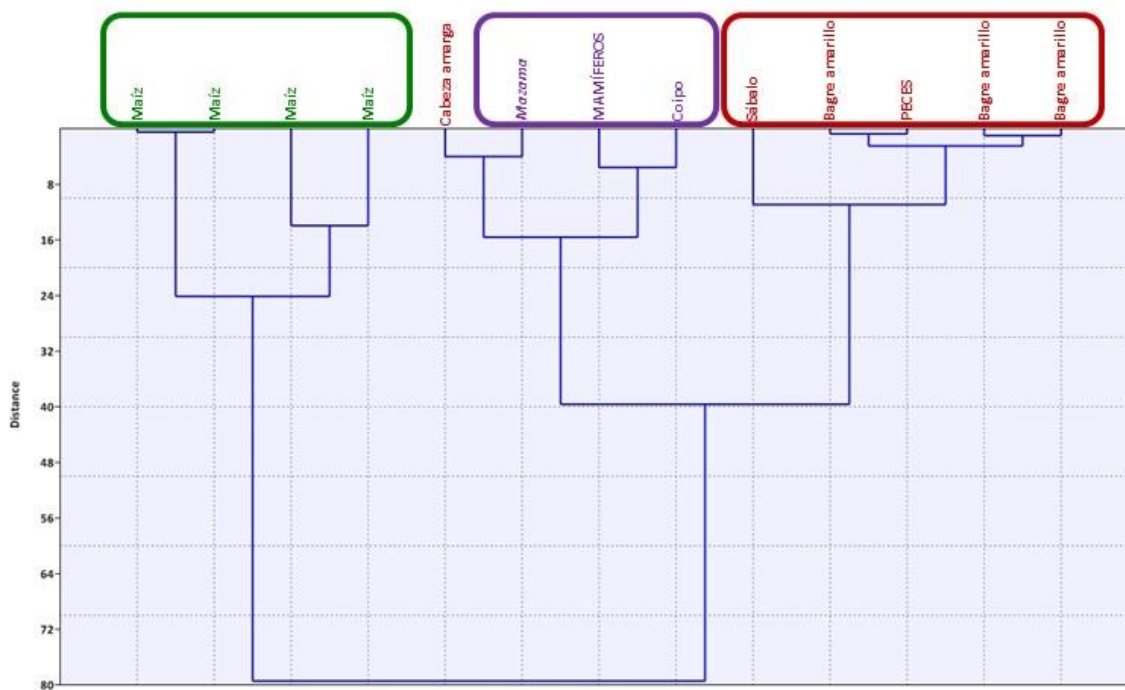


Figura 7.22. Análisis de cluster de alimentos transformados según composición total de AG.

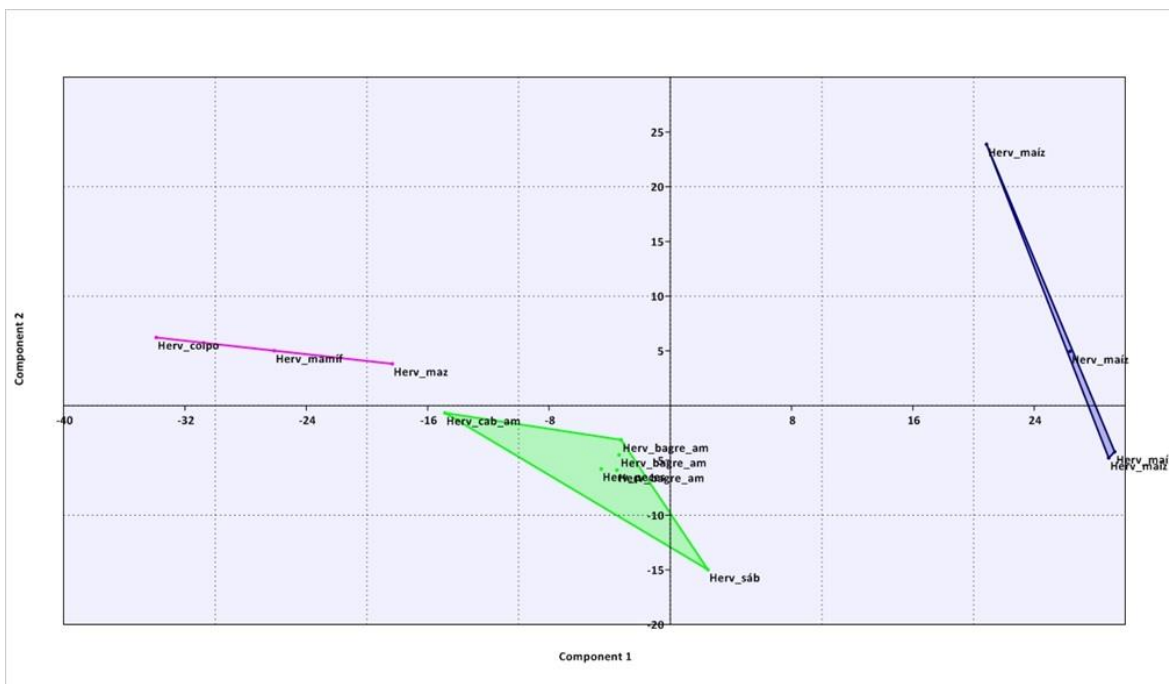


Figura 7.23. Análisis de componentes principales de alimentos transformados según composición total de AG.

Muestras arqueológicas

Como se observa en la Tabla 6.11, en las 11 muestras arqueológicas analizadas, los ácidos más abundantes son el 16:0 (palmítico), 18:0 (esteárico) y 18:1 (oleico), presentes en la mayoría de las especies vegetales y animales, por lo que su presencia no es por sí misma indicativa de ninguna fuente. Steele *et al.* (2010) señalan que los procesos de degradación que ocurren tanto antes como después del entierro de los fragmentos, producen residuos arqueológicos dominados por 16:0 y 18:0, independientemente de su fuente original. La proporción de estos compuestos aumenta por degradación de los ácidos insaturados. Por su parte, los trabajos experimentales de Malainey y colaboradores (1999b) han demostrado que debido a los procesos de degradación térmica y a la oxidación, los artefactos utilizados para la cocción de alimentos presentan siempre altas concentraciones de ácido palmítico.

En las muestras arqueológicas del HPI, llama la atención el elevado porcentaje de ácido linoleico (18:2) en dos de los fragmentos de TCS2 (Tabla 6.11). Este compuesto, al ser poliinsaturado, resulta altamente susceptible a la oxidación, por lo que la proporción que se detecta en los

residuos arqueológicos es, en realidad, mucho menor que la contenida en la fuente alimenticia original. El ácido linoleico ha sido registrado en análisis de residuos arqueológicos y experimentales llevados a cabo en otros países (e.g. Buonasera 2007; Malainey 2007; Malainey *et al.* 1999b, 1999c; Reber y Evershed 2004a, 2004b) y también ha sido identificado en la cerámica arqueológica de sectores cercanos al HPI (Angrizani y Constenla 2010; Paleo y Pérez Meroni 2008). En principio, su presencia podría ser atribuida al procesamiento y/o consumo de granos, ya que los mismos poseen porcentajes muy elevados de este ácido graso (Naranjo *et al.* 2010). En los lípidos de algunas especies como maíz y algarrobo, el ácido linoleico es el componente mayoritario (Bressani 1972; FAO 1993; Freyre *et al.* 2003; Mazzuca y Balzaretto 2003).

En la muestra 7 de La Bellaca sitio 2 se registró una significativa cantidad de un ácido monoinsaturado de cadena larga (20:1, 11%), en una proporción similar a la obtenida en una de las muestras experimentales correspondiente al hervido de bagre amarillo (Tabla 6.10, primera muestra). En general, los lípidos de peces se caracterizan por su alta insaturación y largas cadenas, lo cual acelera su degradación. En las muestras de Arroyo Fredes también se observa la presencia de algunos ácidos grasos de cadena larga, tanto saturados como mono y poliinsaturados (e.g. 18:1, 18:3, 20:1, 22:0), coincidente con la composición lipídica de la mayoría de los peces. Estos valores son además semejantes a los observados en las vasijas utilizadas para la cocción experimental de peces (Tabla 6.10).

A fin de minimizar el sesgo producido por procesos oxidativos, Eerkens (2005) propuso que, como no todos los AG se degradan a la misma velocidad, las relaciones entre aquellos que lo hacen a ritmos similares pueden ser útiles para identificar diferentes categorías de alimentos. El autor aplicó estas relaciones sobre un conjunto importante de productos mencionados como fuentes alimenticias en la literatura etnográfica de la Gran Cuenca de América del Norte. Los mismos fueron cocidos bajo condiciones controladas en vasijas experimentales. Los residuos posteriormente identificados en los fragmentos cerámicos permitieron confeccionar gráficos que muestran los resultados en función de esas relaciones, agrupando los recursos cocinados en conjuntos diferenciables con cierto grado de precisión. Al aplicar las proporciones propuestas por Eerkens (2005) a los resultados obtenidos en los tiestos arqueológicos del HPI, se remarcan las observaciones planteadas teniendo en cuenta los valores absolutos: algunas muestras de Túmulo de Campana denotarían un fuerte componente vegetal; otro grupo de muestras (muestra nº 7 de La Bellaca sitio 2, muestras de Cerro Lutz y Arroyo Fredes) es más cercano al procesamiento/consumo de peces (Figura 7.24). Cuando sometemos los datos al análisis de cluster

(Figura 7.25), nuevamente se sugiere la relación de algunas muestras de Túmulo de Campana con las muestras experimentales de cocción de maíz, mientras que otro conjunto de muestras arqueológicas tiene afinidad con las muestras utilizadas para la cocción de peces.

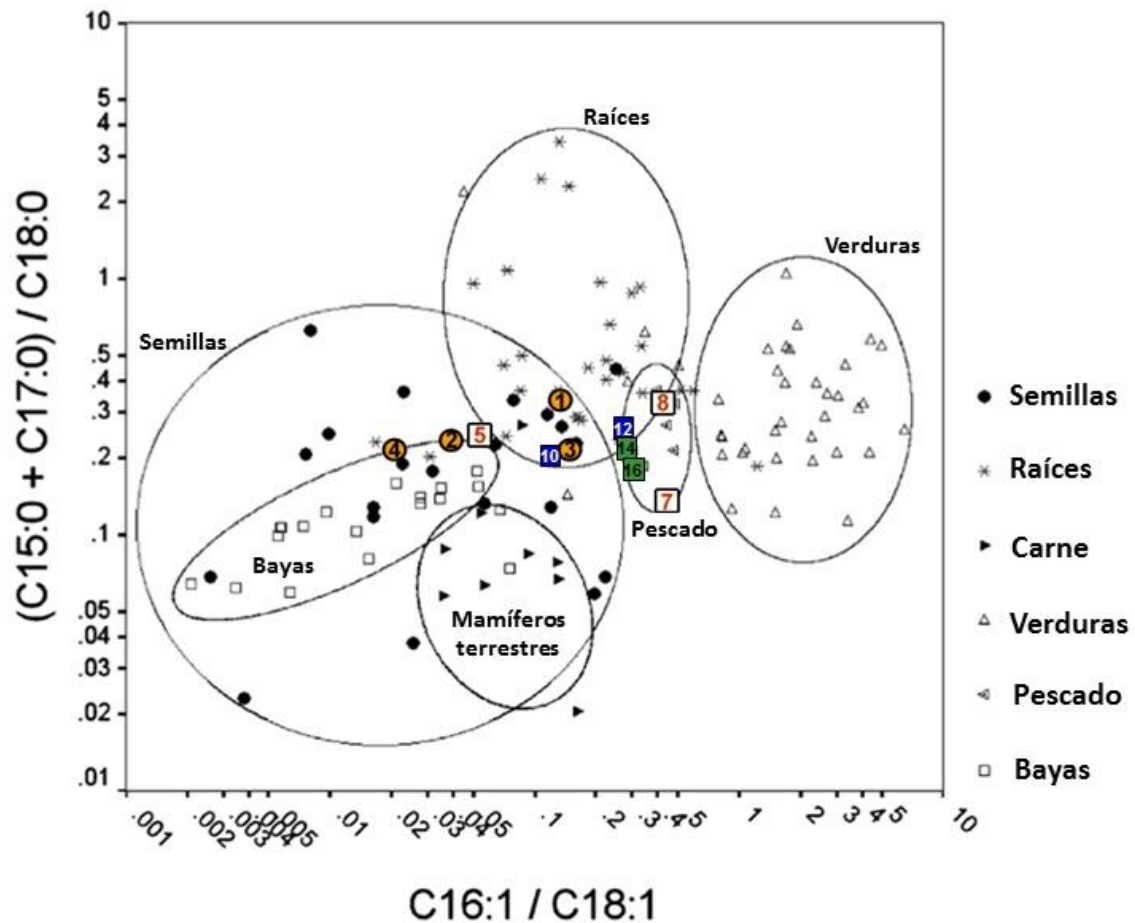


Figura 7.24. Resultados arqueológicos considerando proporciones entre ácidos grasos que se degradan a velocidad similar. Referencias: Muestras 1, 2, 3 y 4: Túmulo de Campana sitio 2. Muestras 5, 7 y 8: La Bellaca sitio 2. Muestras 10 y 12: Cerro Lutz. Muestras 14 y 16: Arroyo Fredes. Gráfico tomado y modificado de Eerkens 2005.

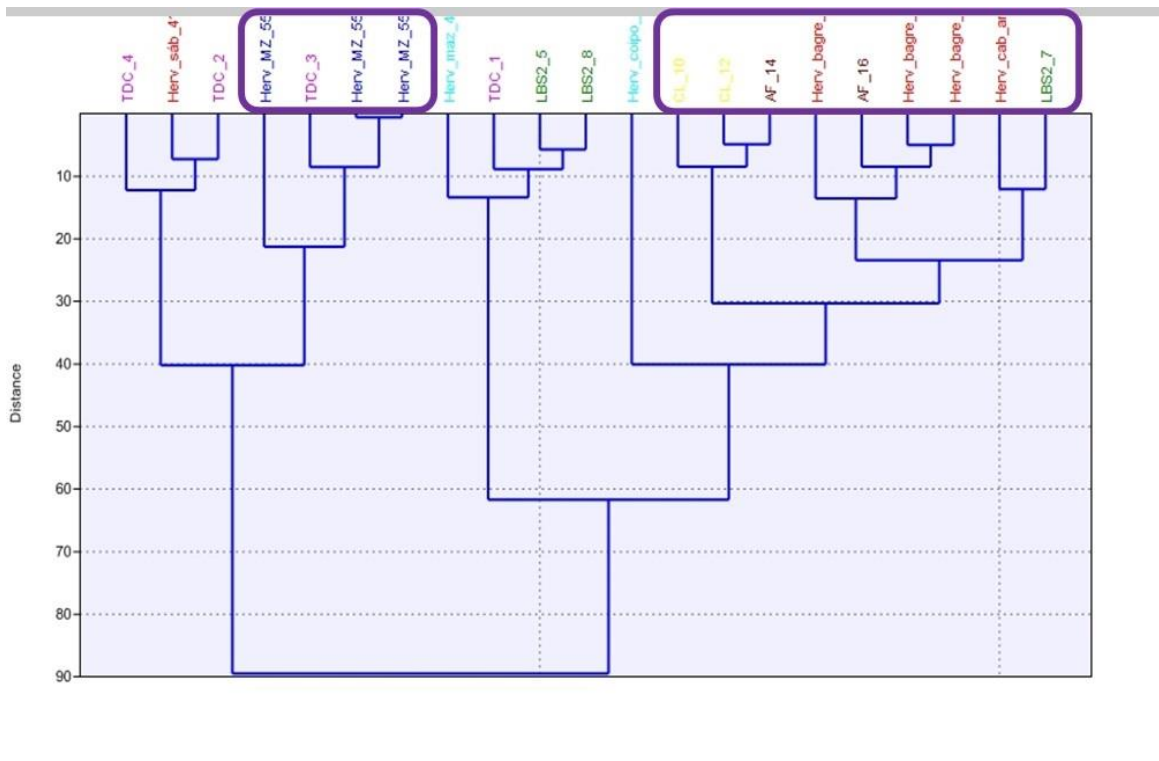


Figura 7.25. Análisis de cluster de resultados arqueológicos según composición total de AG.

Finalmente, para complejizar esta discusión, queremos agregar que recientemente se comenzaron a realizar los primeros análisis de AG sobre un conjunto de 13 artefactos cerámicos de diseño tubular. Por el momento, estos análisis (cuyos resultados aún son inéditos) no han podido establecer la presencia de residuos grasos absorbidos en las pastas. Considerando la efectividad de esta herramienta para identificar lípidos en todas las demás muestras arqueológicas, y teniendo en cuenta la singularidad de estas piezas (entre las que destacamos especialmente la ausencia total de restos de hollín), creemos que estamos en condiciones de discutir en breve, con mayor profundidad, el rol de estos dispositivos en la economía prehispánica.

Evaluación de las hipótesis

A modo de cierre de la discusión, repasaremos brevemente las hipótesis de trabajo planteadas a fin de evaluar si se han cumplido, y en qué medida.

En relación a la primera de las hipótesis, hemos confirmado que *en un contexto de intensificación económica, la alfarería estuvo vinculada fundamentalmente con el procesamiento, consumo y/o*

almacenamiento de alimentos. En principio, la gran cantidad de tastos con residuos de carbón recuperados en los depósitos arqueológicos indica que la cerámica del HPI se utilizó efectivamente dentro de las tácticas de consumo de los alimentos. Esto resulta coherente en el marco de economías basadas en presas pequeñas (como los peces) y recursos vegetales, donde el empleo de la alfarería permitiría aumentar sensiblemente el consumo de recursos (Pérez y Cañardo 2004; Acosta 2005; Loponte 2008; Loponte y Acosta 2008a). Tal como señaló Loponte (2008), el diseño semiesférico y globular de la alfarería y la estandarización/homogeneidad del espesor de los recipientes, parecen tener una relación directa con la maximización de la capacidad de carga y con la disminución de los costos de manufactura y de los eventos de extracción de nutrientes. Además, esta hipótesis ha sido confirmada por los análisis de ácidos grasos residuales en todas las muestras arqueológicas incluidas en esta tesis.

Hemos también demostrado que *existe un importante grado de variabilidad en las técnicas de manufactura cerámica en relación a los requerimientos físico-mecánicos*. Estas variaciones han sido reafirmadas por medio del análisis macroscópico y por el estudio petrográfico. En este sentido, la mayor parte de la cerámica de los cazadores-recolectores se muestra técnicamente muy distinta a los artefactos tubulares, los cuales no parecen haber sido empleados para procesar alimentos. Al mismo tiempo, ambos ejes de análisis refuerzan la singularidad tecnológica y estilística de la alfarería guaraní. Estos conjuntos tuvieron funciones diversas tales como procesamiento de recursos, almacenamiento y entierro de individuos, lo cual se refleja en propiedades morfológicas y microscópicas diferentes con respecto al resto de la cerámica aquí estudiada.

Lamentablemente, por el momento no disponemos de cortes delgados correspondientes a la cerámica de los depósitos entrerrianos (Cerro Lutz e Isla Lechiguana sitio 1). Por esta razón, no podemos afirmar que la variabilidad en la manufactura se manifieste microscópicamente en estos conjuntos. Sin embargo, considerando los atributos analizados macroscópicamente (e.g. densidad, tratamiento de la superficie, agujeros, diámetro de boca), creemos que la variabilidad también se registra a escala espacial y a nivel *cronológico*, tal como postulamos en esa misma hipótesis.

La tercera hipótesis establecía que *la variabilidad en la forma de los recipientes cerámicos podría implicar una diferenciación en la funcionalidad de los mismos*. Como anticipamos al comienzo de este trabajo, los estudios morfológicos en el HPI son complicados debido a la elevada fragmentación de los materiales. No obstante, la aparente ausencia de ácidos grasos en las muestras tubulares parece reforzar esta idea, un aspecto que será muy pronto ampliado. Por su

parte, con respecto a los conjuntos locales, no hemos registrado diferencias sustanciales en la composición lipídica de los residuos provenientes de cerámica de las poblaciones de origen amazónico, los cuales corresponden principalmente al procesamiento de peces.

Luego, postulamos que *el proceso de intensificación en la explotación del ambiente, experimentado en el área en los últimos 2000 años ¹⁴C AP aproximadamente, se evidenciará en el empleo de las vasijas, en gran medida, para el procesamiento y consumo de recursos que pueden ser obtenidos en masa, almacenados y/o generar excedentes, como los vegetales y los peces.* Efectivamente, los análisis bioquímicos de la composición lipídica de los residuos recuperados en el núcleo de los fragmentos han señalado que la alfarería arqueológica del HPI se utilizó, fundamentalmente, para procesar y/o consumir estos recursos.

Por último, esta tesis se llevó adelante planteando que *las diferencias técnicas y funcionales responden a las exigencias particulares de cada uno de los procesos productivos, a los contextos de uso de los artefactos y/o a los estreñimientos ambientales y sociales que habrían existido entre los grupos que habitaron la baja Cuenca del Plata durante el final del Holoceno tardío.* El uso de los recipientes ha demostrado impactar en la variedad técnica de los conjuntos. Por otro lado, queda claro que las características ambientales tuvieron un rol decisivo en la variabilidad de la tecnología cerámica, lo cual es corroborado por los datos macro y microscópicos procedentes de distintos sectores del HPI (Bajíos Ribereños meridionales, planicies inundables del río Uruguay, Delta medio entrerriano, Bajo Delta del río Paraná, estuario superior del Río de la Plata). Con la información recogida, podemos además sostener que los límites sociales operaron como un factor determinante (presión selectiva) de la tecnología de las poblaciones. En la última fase del Holoceno tardío, y especialmente en los últimos 1000 años, la alfarería del HPI presenta una marcada variabilidad que se puede vincular, al menos en parte, con la complejidad étnica del área.

CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES

Para los grupos humanos prehispánicos del humedal del río Paraná inferior, la alfarería constituyó una parte esencial en las tácticas de consumo de los recursos alimenticios. Sumado a las características macroscópicas, las distintas maneras en que hemos interpretado los residuos arqueológicos de ácidos grasos (por los valores individuales de AG, por la proporción de AG que se degradan a tasas similares, por análisis estadístico de cluster y componentes principales) coinciden y sugieren el empleo extensivo de los artefactos cerámicos por parte de los grupos aborígenes para procesar y/o consumir principalmente peces y vegetales, en el marco de un proceso de intensificación económica en el área durante la fase final del Holoceno tardío.

Los efectos potenciales de la reutilización de la cerámica arqueológica, la mezcla de alimentos y la preservación diferencial de los ácidos grasos dificultan la interpretación de los resultados obtenidos por cromatografía de gases. Los residuos arqueológicos fueron sin duda sometidos a procesos diferentes de alteración y degradación que los simulados en experimentos. No obstante, dado que todas las investigaciones científicas requieren experimentación para comprobar hipótesis y sustentar las interpretaciones, aquí la empleamos para estudiar controladamente aspectos vinculados a la descomposición de los ácidos grasos. A partir de esto, pudimos ver cómo se comportan los lípidos durante la cocción experimental y hemos utilizado esto como una medida de los efectos de la cocción, para comparar, analizar y explicar las muestras arqueológicas.

Las determinaciones petrográficas realizadas para todas las pastas cerámicas arqueológicas analizadas son compatibles con los valores composicionales y porcentuales establecidos para la materia prima original que forma los suelos pampeanos (González Bonorino 1965), especialmente sedimentos loessoides que contienen cristales de cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, vidrio, micas, minerales opacos (óxidos de hierro, fundamentalmente), fragmentos líticos, etc. Debido a estas similitudes, inferimos que las inclusiones minerales, orgánicas y líticas no han sido intencionalmente incorporadas a las pastas. Por el contrario, postulamos la selección de bancos de arcilla que ya contienen estos componentes. De hecho, estas arcillas contienen una proporción ideal de material con alta plasticidad respecto del material desgrasante para lograr buena maleabilidad.

Debido a sus propiedades macroscópicas, microscópicas y bioquímicas, los artefactos de diseño tubular merecen un comentario aparte. A lo largo de este estudio, estas piezas han demostrado ser tecnológica y funcionalmente distintivas. En primer lugar, poseen ciertas características

tecnológicas determinadas por el método de manufactura, forma, cocción y marcas de uso. Además, los dispositivos tubulares señalan un patrón petrográfico definido, asociado a un conjunto recurrente de atributos macroscópicos. Se trata de arcillas con abundantes óxidos de hierro en fracción gruesa, minerales que habrían funcionado como óptimos antiplásticos naturales. La observación de los cortes delgados de pastas mostró colores claros en la gama del castaño y/o naranja, similares a los observados a ojo desnudo en los cortes frescos, tanto en las muestras procedentes del Delta inferior como así también en sectores más septentrionales del corredor paranaense (Ottalagano 2007). Al mismo tiempo, se registra una abundante proporción de restos de origen orgánico, una porosidad de baja a moderada y una fluidalidad escasa. Más aún, los primeros resultados (inéditos) del análisis de ácidos grasos residuales, sugieren la particularidad funcional de estos artefactos. La relación de la alfarería de diseño tubular con la organización económica de los grupos bajo estudio parece menos directa, ya que todo indica que fueron piezas singulares tanto en su confección como en su uso, muy posiblemente diferente al empleo para el procesamiento y/o consumo de alimentos que se registra en la mayor parte de la cerámica que compone los conjuntos arqueológicos del área.

La tecnología empleada para la obtención y procesamiento de recursos por parte de las poblaciones guaraníes del HPI constituyó parte de un *packing* cultural preexistente, que posibilitó el manejo eficiente de los mismos (Acosta *et al.* 2010a). El uso intensivo de la alfarería apoya esta sugerencia. Los atributos analizados microscópicamente en las pastas cerámicas, así como otros estudiados macroscópicamente, coinciden con ciertas técnicas propias de diversas manifestaciones arqueológicas de la TTG. La incorporación de tiesto molido, la elevada presencia de cuarzo y fragmentos líticos, la cocción predominantemente incompleta de las vasijas, la manufactura por medio de la superposición de rodets, además de la ocurrencia de los elementos considerados indicadores de la tradición (i.e. policromía; corrugado / unguiculado; enterratorios en urnas; uso de tembetás; ver Chmyz 1976) apuntan a la continuidad espacio-temporal de una serie de estrategias tecnológicas culturalmente compartidas. Asimismo, el conservadurismo y el escaso desarrollo de conductas de innovación estilística pudieron ser facilitados y mantenidos durante la fase de expansión y crecimiento de 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). Estos grupos procedentes de la floresta tropical debieron tener un profundo conocimiento ecológico y tecnológico para la explotación del ambiente. Sin embargo, no podemos descartar variabilidad en la predación a lo largo de la cuenca, ya que ésta ofrece cierta variación clinal en la

distribución de algunos recursos. La colonización y ocupación de nuevos espacios pudo además conducir a variaciones conductuales, tal como ha sido sugerido en relación a la pérdida de espacios cultivables y productivos en general (Acosta *et al.* 2010a). En síntesis, en este marco que combina estrategias tecnológicas comunes y variación en la distribución y disponibilidad de recursos, podemos situar la manufactura de alfarería entre los guaraníes del HPI. El proceso de producción puede entenderse contemplando la noción de *tradición* cerámica y evaluando la implementación de conductas específicas vinculadas a la minimización del riesgo. El probable acceso diferencial a ciertos bancos de arcilla puede explicarse en términos territoriales, es decir como una división de la ocupación del espacio debido a límites sociales.

Los estudios que se vienen llevando a cabo acerca de la alfarería perteneciente a la Tradición Tupiguaraní del humedal del río Paraná inferior señalan notables diferencias tecno-tipológicas y estilísticas con la cerámica de los grupos locales de los Bajíos Ribereños meridionales. La gran variedad de formas, tamaños, acabados de superficie y diseños decorativos sugiere asimismo mayor desarrollo y complejidad de los conjuntos artefactuales. El presente trabajo remarca esta variabilidad a nivel macro y microscópico. Ciertas estrategias tecnológicas guaraníes, culturalmente compartidas y recurrentes en el registro arqueológico de diversas regiones de la distribución, pueden ser entendidas en el marco de una economía de producción de alimentos, donde se ha buscado maximizar las tasas de retorno. Las ocupaciones en el área por parte de estos grupos procedentes de la floresta tropical corresponden a una fase relativamente inicial en la colonización del espacio y están circunscriptas al sector insular del humedal. Seguramente, esta situación en ocasiones llevó a aumentar artificialmente la capacidad de carga del ambiente, por lo que es esperable que la producción de alfarería también fuera incluida en este proceso de intensificación.

En suma, este trabajo constituye un estudio de cerámica arqueológica procedente de diferentes sitios de cazadores-recolectores y Guaraníes de la región, localizados en distintos puntos tanto en el tiempo como en el espacio, impulsando el desarrollo de diversas líneas de análisis. Los resultados forman parte de una base aditiva de datos que permite efectuar comparaciones con otros sectores de la cuenca del Paraná y de la Región Pampeana, y constituyen una valiosa herramienta para la explicación de la organización tecnológica de la producción y el uso de alfarería y, en sentido más amplio, de la dinámica social de estos grupos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no hubiera sido posible sin el inestimable apoyo de un gran número de personas e instituciones que colaboraron de diversas maneras durante el transcurso de las investigaciones. A todas ellas, quiero expresarles mi más profundo y sincero agradecimiento.

En primer lugar, al Dr. Daniel Loponte (*maestro* y director de este trabajo) y al Dr. Alejandro Acosta, directores del proyecto de investigación en el marco del cual se desarrolló este estudio: por su conocimiento, siempre compartido; por su convicción en el crecimiento de la arqueología del HPI; por transmitir su interés apasionado en ella, sentando sus bases, aportando ideas y generando su confrontación. Por ser facilitadores. A ellos les debo mi formación profesional. Y tanto más.

A mi dos grandes amigas y maestras: la Dra. Laura Malec (Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires) y la Dra. Teresita Montenegro (Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires). Para ellas, mi especial reconocimiento, ya que definitivamente hicieron posible este trabajo, en varios sentidos. Gracias por el interés, por el compromiso, por el tiempo, por todo lo que aprendí y -espero- seguir aprendiendo, por las ideas, por la humildad, por el aliento. Además, gracias a quienes trabajan en el Departamento de Química Orgánica y han colaborado sustancialmente en la recolección y el análisis de los datos: Graciela Leiva, Gabriela Naranjo e Ivanna Acosta.

A mis compañeros de equipo, numerosos luego de tantos años: Bárbara Mazza, Sergio Martín, Leonardo Mucciolo, Javier Musali, David Pau, María Pilar Arrizurieta, Dolores Rodrigué, Luciano Pafundi, Julia Olub, Silvina Durán, Vanina Cejas. La gran cantidad de datos que fueron utilizados en esta tesis no existiría si no fuera por su activa participación en la recolección y procesamiento de los mismos. Además, algunas personas que participan o han participado en el proyecto fueron excelentes compañeros de trabajo y particularmente esenciales en las tareas de análisis de las colecciones cerámicas: Sheila Ali, Diana Vigliocco, Vanesa Di Pietro, Romina Zattera, Lorena Cañardo, Noelia Russo, Guillermo Hernández, Federico Scatarcini. A todos los “amigos del humedal” aquí reunidos, gracias por hacer el trabajo mucho más fácil, placentero y gratificante. Entre ellos, especialmente a mis hermanas y amigas, *compañeras* de trabajo y de la vida: Natacha Buc y Romina Silvestre, porque están en cada una de las páginas y las horas que llevó este trabajo.

A las ceramistas: Carola, Rosana Machado y Romina Zattera. Por generar la “materia prima” fundamental de análisis de este trabajo.

A Flavia Ottalagano y Mirian Carbonera, con quienes he compartido jornadas de trabajo, congresos, almuerzos y fiestas, y siempre ha sido un placer aprender junto a ellas.

Algunos investigadores asesoraron mi trabajo en diferentes etapas. La Lic. Patricia Solá (Instituto de Arqueología, FFyL, UBA) muy amablemente ha contribuido con importantes ideas y observaciones y me ha suministrado bibliografía fundamental. La Dra. en Paleontología Andrea Concheyro ha trabajado en el reconocimiento y la identificación de varios restos de naturaleza orgánica. El Dr. Pablo Pazos, especialista en sedimentología, ha colaborado en la determinación del origen de los minerales. Paul Tchilinguirian (INAPL-CONICET) nos facilitó el microscopio y aportó comentarios sumamente interesantes para la observación de las muestras petrográficas. Las Dras. María Isabel González y Magdalena Frère han colaborado con una gran cantidad de bibliografía vinculada al estudio de los ácidos grasos arqueológicos. El Dr. Daniel Olivera se ha mostrado siempre ampliamente dispuesto a prestar su ayuda para este estudio, y ha sido un excelente consejero de estudios.

A Eduardo Llambías y Roberto Asta, responsables de la preparación de los cortes delgados.

El apoyo de varias instituciones ha sido de vital importancia para el desarrollo y la continuidad de las investigaciones: Ministerio de Cultura de la Nación, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET); Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS); Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF, ex CITEFA); Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).

No quisiera dejar de mencionar y agradecer a quienes me han ayudado en otros aspectos, y cuya cooperación se volvió determinante para realizar este trabajo: a mi familia de San Martín, por estar siempre presentes; y a Federico y los niños, porque son mi felicidad.

BIBLIOGRAFÍA

Abib, M., M. Freyre, M. E. Fontanarrosa, D. Del Barco y N. Ferraris. 2003. Calidad nutricional de las grasas de pescados del río Paraná de consumo masivo en Santa Fe. *Revista de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas* Vol. 7: 127-133. UNL.

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. 2005. *Zooarqueología de Cazadores-Recolectores del Extremo Nororiental de la Provincia de Buenos Aires (Humedal del Río Paraná Inferior, Región Pampeana, Argentina)*. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Acosta, A. y D. Loponte

2001. Tendencias paleodietarias a través del análisis de isótopos estables de poblaciones prehispánicas del norte de la provincia de Buenos Aires. XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina. *Resúmenes*: 65. Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario.

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. *Arqueología* XII: 105-134. Sección Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

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.

Acosta, A., W. Calzato, C. López, D. Loponte y M. Rodríguez. 1991. Sitios arqueológicos de la cuenca del río Luján. *Boletín del Centro* 2:21-28.

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., D. Loponte y L. Mucciolo

2009. Comparando estrategias de explotación faunística en el humedal del Paraná inferior: cazadores-recolectores vs. horticultores-amazónicos. Trabajo enviado para su publicación en las *Actas del I Congreso Nacional de Zooarqueología Argentina*. Malargüe, Mendoza.

2010a. 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 C. García Esponda. 2011. Primer registro de perro doméstico prehispánico (*Canis lupus familiaris*) entre los grupos cazadores-recolectores del humedal de Paraná inferior (Argentina): implicancias tafonómicas y culturales. *Antípoda* 13, pp. 175-199. Universidad de Los Andes. Bogotá, Colombia.

Acosta, A., D. Loponte y P. Tchilinguirián

2006. Análisis comparativo sobre la estructura y los procesos de formación de los depósitos arqueológicos en el humedal del río Paraná inferior (Delta del Paraná). Actas Primer Encuentro de Discusión Arqueológica del Noreste Argentino, *Arqueología de Cazadores-Recolectores en la Cuenca del Plata. Revista América*. Edición Especial. Centro de Estudios Hispanoamericanos, Santa Fe.

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. Buenos Aires.

Acosta, A., S. Escudero, M. R. Feuillet Terzaghi, D. Loponte y L. Pérez Jimeno. 2010b. Conectando registros: variabilidad arqueológica en la cuenca del Paraná. *Mamül-Mapu: pasado y presente desde la*

arqueología pampeana. Editado por M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte, tomo II: 17-28. Editorial Libros del Espinillo, Ayacucho.

Acosta, A. y L. Mucciolo. 2009. Zooarqueología y subsistencia de los grupos horticultores amazónicos en el humedal del Paraná inferior: el caso del sitio Arroyo Fredes. *Ms.*

Acosta, I., G. B. Naranjo, M. Pérez y L. S. Malec. 2013. Análisis de ácidos grasos en alfarería arqueológica del humedal del Paraná inferior. Estudio de probables fuentes alimenticias. En: V. Baroni, E. Calandri, R. Naranjo, C. Martínez y M. Martínez (eds.), *IV Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Libro de Trabajos Completos: Análisis físicos, químicos y sensoriales*, pp. 2-7. Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba - Universidad Nacional de Córdoba.

Aillaud, S. 2001. *Field and Laboratory Studies of Diagenetic Reactions Affecting Lipid Residues Absorbed in Unglazed Archaeological Pottery Vessels*. Tesis de Doctorado inédita, University of Bristol, UK.

Albero Santacreu, D. 2014. *Materiality, Techniques and Society in Pottery Production. The Technological Study of Archaeological Ceramics through Paste Analysis*. De Gruyter Open.
<http://www.degruyter.com/view/product/449658>

Aldazábal, V. 2002. *La Ocupación Humana en el Sector Centro-Oriental de la Pampa Deprimida, Provincia de Buenos Aires*. Tesis doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires.

Aldazabal, V., M. Silveira y A. Micaelli. 2008-2009. La cerámica del sitio Alero Las Mellizas, Lago Trafal, Provincia de Neuquén. *Anales de Arqueología y Etnología* 63-64: 177-195.

Aldazabal, V. B. y E. O. Eugenio. 2009. Entre el fuego y el juego. La cerámica del sitio Rincón Chico 2/87. En *Arqueología de rescate en Rincón Chico, provincia del Neuquén*, compilado por E. A. Crivelli Montero, M. A. Fernández y M. S. Ramos, pp. 163-186. Dunken, Buenos Aires.

Alexander, L. R. y J. B. Justice. 1985. Fatty acid composition of human erythrocyte membranes by capillary gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Chromatography* 342: 1-12.

Alezones, J., M. Ávila, A. Chassaigne y V. Barrientos. 2010. Caracterización del perfil de ácidos grasos en granos de híbridos de maíz blanco cultivados en Venezuela. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* Vol. 60 Nº 4: 397-404.

Ali, S. y M. Pérez. 2014. Análisis comparativo del estilo cerámico de los cazadores-recolectores durante el Holoceno tardío en el humedal del Paraná inferior (provincia de Buenos Aires y Entre Ríos, Argentina). Trabajo presentado en *II Congreso Internacional de Arqueología de la Cuenca del Plata. Libro de Resúmenes*, pp. 218. Dirección de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Educación y Cultura – Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República, Uruguay.

Álvarez-Pérez, A. y J. Prada-Pérez. 1997. Processos ceràmics. En: Joan-Carles Melgarejo (ed.), *Atlas D'Associacions Minerals en Lámina prima*: 441-445. Editions Universitat de Barcelona, Barcelona.

Alves, M. A. 1988. *Análise cerâmica: estudo tecnotipológico*. Tese (Doutorado em cerâmica pré-histórica). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Ambrosetti, Juan Bautista. 1895. Los cementerios prehistóricos del Alto Paraná (Misiones). *Boletín del Instituto Geográfico Argentino* XVI. Buenos Aires.

Ameghino, Florentino. 1880 (1947). *La antigüedad del Hombre en el Plata*. Ed. Intermundo, Buenos Aires.

Ames, K. M.

2002. Going by boat. The forager-collector continuum at sea. En: B. Fitzhugh y J. Habu (eds.), *Beyond Foraging and Collecting. Evolutionary Change in Hunter-Gatherer Settlement Systems*, pp. 19-52. Kluwer Academic – Plenum Publishers, New York.

2005. Intensification of food production on the Northwest Coast and elsewhere. En: D. Duer y N. Turner (eds.), *The Northwest Coast. Foragers or Farmers?*, 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.

Anderson-Gerfaud, P. 1981. *Contribution méthodologique à l'analyse des microtraces d'utilisation sur les outils préhistoriques*. Thèse 3ème Cycle, n° 1607, Université de Bordeaux.

Angrizani, R. C. y D. Constenla. 2010. Sobre Yapepos, Ñaembés y Cambuchís: aproximaciones a la funcionalidad de vasijas cerámicas a partir de la determinación de ácidos grasos residuales en tiestos recuperados en contextos arqueológicos en el sur de Brasil. En: M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte (eds.), *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, Tomo I: 35-52. Ayacucho, Editorial Libros del Espinillo.

Appoloni, C. R., P. S. Parreira, E. De Sousa, J. C. A. Quacchia, V. F. Do Nascimento Filho, G. E. Gigante, R. Cersareo, E. Cunha y R. M. Silva. 1997. Estudio de cerâmica arqueológica do Paraná por técnicas nucleares não destrutivas. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo*, Suplemento N° 2, pp. 135-149, São Paulo.

Arámburu, R. 1985 *Peces de agua dulce. II Siluriformes*. Fauna Argentina 93. Centro Editor de América Latina. Buenos Aires.

Archile, A., B. Benítez, L. Rangel, P. Izquierdo, N. H. Leidenz y E. M. Salas. 1997. Perfil de ácidos grasos de las principales grasas y aceites disponibles para consumo en la ciudad de Maracaibo. *Revista Científica FCV-LUZ*, Vol. VII, No. 3: 169-174.

Arnold, D. E. 1985. *Ceramic theory and social process*. Cambridge University Press, New York.

Arnold, J. E. 1996. The archaeology of complex hunter-gatherers. *Journal of Archaeological Method and Theory* (3) 2: 77-126.

Arnold, P. 1991. *Domestic Ceramic Production and Spatial Organization*. Cambridge University Press, Cambridge.

Arrizurieta, M. P., L. Mucciolo y J. Musali. 2010a. Análisis faunístico preliminar del sitio Cerro Lutz. *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*. Editado por L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte, tomo 1, pp. 261-276. Editorial Libros del Espinillo, Ayacucho.

Arrizurieta, M., N. Buc, B. Mazza, L. Mucciolo, J. Musali, F. Parisi, D. Pau, M. Pérez, M. Poggi y R. Silvestre. 2010b. Nuevos aportes a la arqueología del sector continental del humedal del Paraná inferior. En: J. R. Bárcena y H. Chiavazza (eds.), *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo*, pp. 1793-1797. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo - Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales (CONICET), Mendoza.

Arthur, J. W. 2002. Pottery use-alteration as an indicator of socioeconomic status: an ethnoarchaeological study of the Gamo of Ethiopia. *Journal of Archaeological Method and Theory* (9): 331-355.

Assis, V. S. 1996. *Da espacialidade Tupinambá*. Dissertação (Mestrado em História). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

- Avital, E. y E. Jablonka. 2000. *Animal Traditions. Behavioral Inheritance in Evolution*. Cambridge University Press.
- Babarskas, M., E. Haene y J. Pereira. 2003. Aves de la Reserva Natural Otamendi. En: E. Haene y J. Pereira (eds.), *Fauna de Otamendi. Temas de naturaleza y conservación. Monografía de aves argentinas* 3: 47-113.
- Babot, M. P., N. Mazzia y C. Bayón. 2007. Procesamiento de recursos en la región pampeana bonaerense: aportes del instrumental de molienda de las localidades arqueológicas El Guanaco y Cerro La China. En C. Bayón, A. Pupio, M. I. González, N. Flegenheimer y M. Frère (eds.), *Arqueología en las Pampas*, pp. 635-657. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- Bamforth, D. B. y P. Bleed. 1997. Technology, flaked stone technology and risk. En: C. M. Barton y G. A. Clark (eds.), *Rediscovering Darwin: Evolutionary theory and archaeological explanation*. Archaeological Papers of the Americal Anthropological Association 7, pp. 109-139. Washington.
- Bandeira, D. R.
2004. *Ceramistas Pré-coloniais da Baía da Babitonga, SC. Arqueologia e Etnicidade*. Tesis de Doctorado. UNICAMP, Campinas.
2014. Arqueologia guarani em Santa Catarina: Litoral norte. En: R. G. Milheira y G. P. Wagner (eds.), *Arqueologia Guarani no Litoral Sul do Brasil*, capítulo 1, 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: E. Cabrera, C. Mercolli y R. Resquin (eds.), *Manejo de fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica*, pp. 507-527. Ricor Graphic, Asunción, Paraguay.
- Barnard, H. 2008. The use of Eastern Desert ware as suggested by lipid residues in the walls of the vessels. En: *Eastern Desert Ware. Traces of the Inhabitants of the Eastern Desert in Egypt and Sudan During the 4th-6th Centuries CE*. Ph.D. Thesis. Leiden University, Netherlands.
- Barnard, H. y J. W. Eerkens. 2007. *Theory and Practice of Archaeological Residue Analysis*. BAR International Series 1650.
- Barnett, W. y J. W. Hoopes. 1995. *The emergence of pottery technology and innovation in ancient societies*. Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- Bates, C. 1953. Rational theory of Delta formation. Bulletin of American Association of Petroleum Geologist. Vol 37, No 9, pp. 2119-2162. En: American Association of Petroleum Geologists (ed.), *Modern Deltas*. AAPG Reprint Series No. 18 (1976). Tulsa, Oklahoma, USA.
- Bennett, J. W. 1943. Recent developments in the functional interpretation of archaeological data. *American Antiquity* 9: 208-219.
- 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.
- 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, Brasil.
- Bettinger, R. L. 1991. *Hunter-gatherers: Archaeological and evolutionary theory*. Plenum Press, New York.

Bettinger, R. L., R. Malhi y H. Mc Carthy. 1997. Central place models of acorn and mussel processing. *Journal of Archaeological Science* 24 (10): 887-899.

Binford, L. R.

1962. Archaeology as anthropology. *American Antiquity* 28: 217-225.

1978. *Nunamiut ethnoarchaeology*. Academic Press, New York.

1980. Willow smoke and dog's tail: Hunter-gatherer settlement system and archaeological site formation. *American Antiquity* 45 (1): 1-17.

1990. Mobility, housing and environment: a comparative study. *Journal of Anthropological Research* 46 (2): 119-152.

2001. *Constructing frames of reference*. University of California Press, Berkeley.

Binford, S. R. y L. R. Binford. 1972. *New perspectives in archaeology*. Aldine, Chicago.

Bird, D. W. y J. F. O'Connell. 2006. Behavioral Ecology and Archaeology. *Journal of Archaeological Research* 14: 143-188.

Bishop, R. L., R. L. Rands y G. R. Holley. 1981. Ceramic compositional analysis in archaeological perspective. En: M. Schiffer (ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory*, cap. 7: 275-330.

Bishop, R.L. y M. J. Blackman. 2002. Instrumental neutron activation analysis of archaeological ceramics: scale and interpretation. *Accounts of Chemical Research* 35: 603-610.

Bó, R. F. 2006. Situación ambiental en la Ecorregión Delta e Islas del Paraná. En: A. Brown, U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera (eds.), *La situación ambiental argentina*. 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: A. Malvárez (ed.), *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*, pp. 147-168. Universidad de Buenos Aires.

Bogan, S. 2005. Análisis del material faunístico del sitio arqueológico Arenal Central, Isla Martín García. *VI Jornadas Chivilcoyanas en Ciencias Sociales y Naturales*. Chivilcoy.

Bona, Irene Akemy Tomiyoshi. 2006. *Estudo de assinaturas químicas em cerâmicas da Tradição Tupiguarani da região central do estado do Rio Grande do Sul, Brasil*. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo.

Bona, I. A. T., J. E. S. Sarkis, V. L. Ribeiro Salvador, A. L. Ramos Soares y S. C. Klamt. 2007. Análise arqueométrica de cerâmica Tupiguarani da região central do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, usando fluorescência de raios X por dispersão de energia (Edxrf). *Química Nova* Vol. 30, N° 4, pp. 785-790. São Paulo.

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., M. Canon Verón y D. Roldán. 1981. Nuevos aportes al conocimiento de las migraciones de peces en el río Paraná. *Ecosur* 8 (16): 29-40.

Bonetto, A. A. y S. Hurtado. 1999. Región 1 Cuenca del Plata. En: P. Canevari, D. E. Blanco, E. Bucher, G. Castro e I. Davidson (eds.), *Los humedales de la Argentina. Clasificación, situación actual, conservación y legislación*. Wetlands International 46: 31-72.

Bonfils, C. 1962. Los suelos del Delta del Río del Paraná. Factores generadores, clasificación y uso. *Revista de Investigación Agraria, INTA* VI, 3.

Bonomo, M., M. Colobig y N. Mazzia. 2012. Análisis de residuos orgánicos y microfósiles silíceos de la "cuchara" de cerámica del sitio arqueológico Cerro Tapera Vázquez (Parque Nacional Pre-Delta, Argentina). *Revista del Museo de Arqueología y Etnología* 22: 31-50.

Bonomo, M., R. C. Angrizani, E. Apolinaire y F. S. Noelli. 2014. A model for the Guaraní expansion in the La Plata Basin and littoral zone of southern Brazil. *Quaternary International* 356: 54-73.

Borrero, L. 1994-1995. Arqueología de la Patagonia. *Palimpsesto, Revista de Arqueología* 4: 9-69.

Bousman, C. B. 1993. Hunter-gatherer adaptations, economic risk and tool design. *Lithic Technology* 18 (1/2): 59-86.

Bouza, P., J. G. Otero, R. Taylor, V. Schuster y M. S. Melatini. 2007. Tecnología de cerámicas arqueológicas en el nordeste de la provincia del Chubut. *Número Especial Revista Pacarina, XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Tomo III: 447-452. FHyCS, UNJu.*

Boyd, R. y P. Richerson.

1985. *Culture and the Evolutionary Process*. University of Chicago Press, Chicago.

2005. *Not By Genes Alone: How Culture Transformed Human Evolution*. University of Chicago Press.

Braun, David

1982. Radiographic analysis of temper in ceramic vessels. Goals and initial methods. *Journal of Field Archaeology* 9 (2): 183-192.

1983. Pots as tools. En: James Moore (ed.), *Archaeological Hammers and Theories*, pp. 107-134. Academic Press, New York.

1991. Why decorate a pot? Midwestern household pottery, 200 B.C.-A.D. 600. *Journal of Anthropological Archaeology* 10: 360-397.

Bressani, R. 1972. La importancia del maíz en la nutrición humana en América Latina y otros países. En: R. Bressani, J. E. Braham y M. Béhar (eds.), *Mejoramiento Nutricional del Maíz*. INCAP L-3, pp. 5-30. Guatemala.

Brochado, José Proenza

1969. Pesquisas arqueológicas nos vales do Ijuí e Jacuí. *Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi*, N° 13, PRONAPA 3, pp. 31-62. MPEG, Belém.

1971. Extensão das pesquisas arqueológicas nos vales do Jacuí e Ibicuí-Mirim. *Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi*, PRONAPA, N° 15, pp. 11-32. MPEG, Belém.

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 Arqueologia, UFRGS. Porto Alegre.

1977. Alimentação na floresta tropical. Analogia etnográfica na reconstrução da alimentação por meio de evidências indiretas. *Cadernos do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas* n° 2, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 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.

1989. A expansão dos Tupí e da cerâmica da Tradição Policroma Amazônica. *Dédalo* 27: 65-82. São Paulo, Brasil.

Brochado, J. P., V. Calderón, O. F. Dias, C. Evans, S. Maranca, B. J. Meggers, E. T. Miller, N. J. S. Nasser, C. Perota, W. F. Piazza, J. W. Rauth y M. F. Simões. 1969. Arqueologia brasileira em 1968. Um relatório preliminar sobre o Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas. *Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi*, N° 12. MPEG, Belém.

Brochado, J. P., G. Monticelli y E. Neumann. 1990. Analogia etnográfica na reconstrução das vasilhas Guarani arqueológica. *Veritas*, Vol. 35, N° 140, pp. 727-743. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Brochado, J. P. y G. Monticelli. 1994. Regras práticas na reconstrução gráfica das vasilhas Guarani a partir do fragmentos. *Estudos Ibero-Americanos*, Vol. 20, N° 2, pp. 107-119. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Bronitsky, Gordon

1987. The use of material sciences techniques in the study of pottery construction and use. En: M. Schiffer (ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory*, vol 9: 209-276.

1989. *Pottery technology: ideas and approaches*. Westview Press. Boulder, Colorado.

Bronitsky, G. y R. Hammer. 1986. Experiments in ceramic technology: the effects of various tempering materials on impact and thermal-shock resistance. *American Antiquity* 51: 89-101.

Brunazzo, G. 1999. Investigaciones arqueológicas en el sitio La Norma (Partido de Berisso, provincia de Buenos Aires, Argentina). *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina* 3: 101-106. La Plata.

Buonasera, T.

2005. Fatty acid analysis of prehistoric burned rocks: a case study from central California. *Journal of Archaeological Science* 32: 957-965.

2007. Investigating the presence of ancient absorbed organic residues in groundstone using GC-MS and other analytical techniques: a residue study of several prehistoric milling tools from central California. *Journal of Archaeological Science* 34: 1379-1390.

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. *Ecorregiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales. Programa de Desarrollo Institucional Ambiental. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable.

Burmeister, H. 1872. Über altherhumer am Río Negro und Río Paraná. *Verhandlungen der Berliner Gesellschaft Ethnologie und Urgeschichte*, pp. 196-197. Berlín.

Butzer, K. R. 1985. *Archaeology as human Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge.

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 F. De Aparicio y H. A. Difrieri (eds.), *La Argentina, Suma de Geografía* 3: 101-207.

1960. Catálogo de los mamíferos de América del Sur II. *Revista Zoología del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"* 4 (1 y 2): 1-732.

1968. Vegetación de la provincia de Buenos Aires. Flora de la provincia de Buenos Aires. INTA. *Colección científica* 4 (1):101-120.

1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina. Serie Botánica* 14 (1-2): 1-42.

1976. Regiones fitogeográficas argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Fascículo 1, Tomo 2. ACME, Buenos Aires.

1994. Regiones fitogeográficas argentinas. En W. F. Kugler (ed.), *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, pp. 1-85. Fascículo 1, Tomo 2. 2da. edición, 1era. reimpresión. ACME, Buenos Aires.

- Cabrera, A. L. y A. Willink
1973. *Biogeografía de América Latina*. Monografías Científicas de la OEA. Serie de Biología, Monografía Nro. 13. Washington.
1980. *Biogeografía de América Latina*. Organización de Estados Americanos (AEO). Serie Biología. Monografía 3.
- Cabrera, L. y E. Zardini. 1978. *Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires*. 2da. edición. ACME, Buenos Aires.
- Caggiano, María Amanda
1977a. Análisis de rasgos decorativos en algunos sitios pertenecientes a la provincia de Buenos Aires. *V Encuentro de Arqueología del Litoral*: 31-51. Fray Bentos.
1977b. Contribución a la arqueología del Delta del Paraná. *Obra del Centenario del Museo de la Plata* 2: 301-324. La Plata.
1982. *Análisis y Desarrollo Cultural Prehispánico en la Cuenca Inferior del Plata*. Informe al 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. Instituto Anchieta de Pesquisas, Brasil.
- Caggiano, M. A. y J. L. Prado. 1991. Aporte al conocimiento de la Tradición Tupiguaraní. *Revista del Museo de La Plata*. Nueva Serie, Tomo IX: 129-165. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Caggiano, M. A., M. C. Jacobus y A. Luiz. 2003. La cerámica Tupiguaraní: ensayo de sistematización. *Actas XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 49-63. Córdoba.
- Cairns-Smith, A. G. 1971. *The life puzzle on crystals and organisms and the possibility of a crystal as an ancestor*. Cap. 7. Oliver and Boyd, Edimburgh.
- 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.
- Cannon, M. D. 2003. A model of central place forager prey choice and an application to faunal remains from the Mimbres Valley, New Mexico. *Journal of Anthropological Archaeology* 22: 1-25.
- Capdepon, I. y M. Bonomo. 2010-2011. Análisis petrográfico de material cerámico del Delta del Paraná. *Anales de Arqueología y Etnología* 65-66: 127-147.
- Capdepon, I., L. del Puerto y A. Ramírez. 2013. Potenciales fuentes de aprovisionamiento para la manufactura cerámica: sitio Guayacas, Paysandú, Uruguay. *Revista del Museo de La Plata*, Sección Antropología, 13 (87): 1-17.
- 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. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Inédita.
- Carr, C. 1990. Advances in ceramic radiography and analysis: applications and potentials. *Journal of Archaeological Research* 17: 13-34.
- Carr, C. y J. Neitzel. 1995. Integrating approaches to material style in theory and philosophy. En: C. Carr y J. Neitzel (eds), *Style, Society, and Person*, pp. 3-26. Plenum Press, New York.
- Cassiodoro, G. y P. Tchilinguirian. 2007. Análisis petrográfico preliminar de cerámicas en el Noroeste de la provincia de Santa Cruz. En *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos... y develando arcanos*, editado por F. Morello, M. Martinic, A. Prieto y G. Bahamonde, pp. 839-

851. Centro de Estudios de Fuego, Patagonia y Antártica. Punta Arenas, Chile.
- 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. 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.
- 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 Plesitocene* 19:13-16.
- Ceruti, C. N.
1985. Arqueología de la cuenca del Paraná medio (margen entrerriana) y las subcuencas del Salado y Saladillos. Trabajo presentado en el *VIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Concordia. Ms.
1986. Algo sobre crítica y autocrítica en arqueología. *Revista de Antropología* 1: 19-23. Buenos Aires.
1990. Sitio Arroyo Las Mulass I (Depto. La Paz, Pcia. De Entre Ríos): aportes para un estudio del ecosistema. *Revista de Antropología* 9: 60-67. Buenos Aires.
1992. Cambios climáticos y poblaciones prehispánicas en el litoral argentino. *Holoceno* I: 39-49. Buenos Aires.
- Charters, S., R. P. Evershed, L. J. Goad, P. W. Binkhorn y V. Denham. 1993. Quantification and distribution of lipid in archaeological ceramics: implications for sampling potsherds for organic residue analysis and the classification of vessel use. *Archaeometry* 35: 211-223.
- Charters, S., R. P. Evershed, A. Quye, P. W. Blinkhorn y V. Reeves. 1997. Simulation experiments for determining the use of ancient pottery vessels: The behavior of epicuticular leaf wax during boiling of a leafy vegetable. *Journal of Archaeological Science* 24:1-7.
- Chayes, F. 1956. *Petrographic modal analysis*. Willey, New York.
- Chiri, O. 1974. La alfarería indígena en el Nordeste Argentino según las referencias de algunas fuentes. *Relaciones* VIII: 237-249. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- Chmyz, I. 1976. Terminología arqueológica brasileira para a cerâmica. *Cadernos de Arqueologia* 1 (1): 119-120. Centro de Ensino e Pesquisas Arqueológicas, Museu de Arqueologia e Artes Populares, Departamento de Antropologia, Universidade Federal do Paraná.
- Christie, W.W.
1989. *Gas Chromatography and Lipids*. Oily Press, Ayr, Scotland.
2009. *Fatty acids: methylene-interrupted double bonds-structures, occurrence and biochemistry*. http://lipidlibrary.aocs.org/Lipids/fa_poly/file.pdf
- Church, R. R. y R. L. Lyman. 2003. Small fragments make small differences in efficiency when rendering grease from fractured artiodactyl bones by boiling. *Journal of Archaeological Science* 30: 1077-1084.
- Cigliano, M. E.
1963. Arqueología del NE de la provincia de Buenos Aires. *Anales de la Comisión de Investigaciones Científicas* IV: 473-497. La Plata.
1966. La cerámica temprana en América del Sur. El yacimiento Palo Blanco (Partido de Berisso, provincia de Buenos Aires). *Ampurias* XXVIII: 163-170. Barcelona.

- 1968a. Investigaciones arqueológicas en el río Uruguay medio y la costa NE de la provincia de Buenos Aires. *Pesquisas* 18: 5-9. Instituto Anchietano. São Leopoldo, Brasil.
- 1968b. Notas sobre los hallazgos prehistóricos en la zona de Salto Grande. *Notas de la Comisión de Investigaciones Científicas* XVI: 3. La Plata.
- Cigliano, M. E., P. I. Schmitz y M. A. Caggiano. 1971. Sitios cerámicos prehispánicos en la costa septentrional de la provincia de Buenos Aires y de Salto Grande, Entre Ríos. *Anales de la Comisión de Investigaciones Científicas* CXCII (III-IV): 129-191. La Plata.
- Clements, F. E. 1905. *Research methods in Ecology*. University Publ. Co. Lincoln, Nebraska.
- Cohen, M. N. y G. J. Armelagos. 1984. *Paleopathology at the Origins of Agriculture*. Academic press, Orlando.
- Condamin, F., M. O. Formenti, M. Michel y P. Blond. 1976. The application of gas chromatography to the tracing of oil in ancient amphorae. *Archaeometry* 18:195–201.
- Conlazo, D. 1982. Resultados de una prospección en el curso inferior del río Matanzas. *ADEHA* 1: 4-42. Buenos Aires.
- Copley, M. S., R. Berstan, S. N. Dudd, V. Straker, S. Payne y R. P. Evershed. 2005. Dairying in antiquity I. Evidence from absorbed lipid residues dating to the British Iron Age. *Journal of Archaeological Science* 32: 485-503.
- Cordell, L. y F. Plog. 1979. Escaping the confines of normative thought: a reevaluation of Puebloan prehistory. *American Antiquity* 44: 405–429.
- Cordero, A. y R. March. 2013. Análisis de ácidos grasos en fragmentos cerámicos del noroeste de la Patagonia argentina por GC y GC-MS. En: M. Ramos, M. Lanza, V. Helfer, V. Pernicone, F. Bognanni, C. Landa, V. Aldazábal y M. Fernández (eds.), *Arqueometría argentina: estudios pluridisciplinarios*, pp. 195-220. Aspha Ediciones - ProArHEP, Departamento de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Luján.
- Costin, C. L. 1991. Craft specialization: issues in defining, documenting and explaining the organization of production. En: M. Schiffer (ed.), *Archaeological Method and Theory* Vol. 3., 1-56. The University of Arizona Press, Tucson.
- Craig, O. E. y M. J. Collins. 2002. The removal of protein from mineral surfaces: Implications for residue analysis of archaeological materials. *Journal of Archaeological Science* 29: 1077-1082.
- Craig, O. E., G. Taylor, J. Mulville, M. J. Collins y M. Parker Pearson. 2005. The identification of prehistoric dairying activities in the Western Isles of Scotland: An integrated biomolecular approach. *Journal of Archaeological Science* 32: 91–103.
- Craig, O. E., V. J. Steele, A. Fischer, S. Hartz, S. H. Andersen, P. Donohoe, A. Glykou, H. Saul, D. M. Jones, E. Koch, y C. P. Heron. 2011. Ancient lipids reveal continuity in culinary practices across the transition to agriculture in Northern Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 108, no. 44: 17910–17915.
- Craig, T., P. Grave y S. Glover. 2009. HPLC-MS characterisation of adsorbed residues from Early Iron Age ceramics, Gordion, Central Anatolia. En: A. Fairbairn, S. O'Connor y B. Marwick (eds.), *New Directions in Archaeological Science*, Terra Australis 28: 203-212.
- Cremonte, Beatriz.
1986-87. Alcances y objetivos de los estudios tecnológicos en la cerámica arqueológica. *Anales de Arqueología y Etnografía*, 38 – 40: 179-217. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.
2001. Las pastas cerámicas como una contribución a los estudios de identidad. *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 199-210.

2006. El estudio de la cerámica en la reconstrucción de las historias locales. El sur de la quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina) durante los desarrollos regionales e incaico. *Chungara* Vol. 38, Nº 2: 239-247.

Cremonte, M. B., N. Solís y L. Botto. 1999. Materias primas empleadas en la manufactura cerámica en la Quebrada de Humahuaca (Dto. Tumbaya y Dto. Tilcara). En: C. Aschero, A. Korstanje y P. Vuoto (eds.), *Los Tres Reinos: Prácticas de Recolección en el Cono Sur de América*, pp. 15-25. Universidad Nacional de Tucumán.

Cremonte, M. B., A. Ramírez y S. M. Peralta. 2007. Identificación y caracterización de manufacturas cerámicas no locales del Pukara del Volcán. Petrografía de pastas y fluorescencia de rayos. En: M. B. Cremonte y N. Ratto (eds.), *Cerámicas arqueológicas. Perspectivas arqueométricas para su análisis e interpretación*, pp. 49-71. Universidad Nacional de Jujuy.

Cuomo Di Caprio, N. 1985. *La ceramica in archaeologia. Antiche tecniche di lavorazione e moderni metodi d'indagine*. L'Erma di Bretschneider, Roma.

Curtois, Liliane. 1976. *Examen au microscope petrographique des ceramiques archaeologiques*. Notes det Monographies Techniques nº 8. Centre de Recherches Archaeologiques.

Dalla Salda, L. 1981. El basamento de la Isla Martín García, Río de la Plata. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 36 (1): 29-43. Buenos Aires.

D'Altroy, T. N. y R. L. Bishop. 1990. The provincial organization of Inka ceramic production. *American Antiquity* 55, no. 1: 120-138.

Darwin, C. 1998 [1859]. *El origen de las especies*. Editorial ALBA, Madrid.

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*, Tomo II, pp. 339-353.

Deal, M. 1983 Household Pottery Disposal in the Maya Highlands: An Ethnoarchaeological Interpretation. *Journal of Anthropological Archaeology* 4: 243-291.

Deal, M. y M. Hagstrum. 1995. Ceramic Reuse Behavior among the Maya and Wanka. En: M. Skibo, W. Walker y A. Nielsen (eds.), *Expanding Archaeology*, pp. 111-125. University of Utah Press, Salt Lake City.

Deal, M. y P. Silk. 1988. Absorption Residues and Vessel Function. A Case Study from the Maine-Maritimes Region. En: C. C. Kolb y L. M. Lackey (eds.), *A Pot for All Reasons. Ceramic Ecology Revisited*, pp. 105-125. Laboratory of Anthropology, Temple University, Philadelphia.

De Angelis, P. 1836. Repartimiento de los indios de esta ciudad hechos por el General Juan de Garay. En: P. de Angelis (comp.), *Colección de obras y documentos relativos a la historia antigua y moderna de las provincias del Río de la Plata*, pp. 27-30. Imprenta del Estado, Buenos Aires.

De Atley, S., M. J. Blackman y J. S. Olin. 1982. Comparison of data obtained by neutron activation and electron microprobe analyses of ceramics. En: J. S. Olin y A. D. Franklin (eds.), *Archaeological Ceramics*: 79-88. Smithsonian Institution Press.

De Boer, W. y D. Lathrap. 1979. *The making and breaking of Shipibo-Conibo ceramics*. En: C. Kramer (ed.), *Ethnoarchaeology Implications of Ethnography for Archaeology*, pp. 102-138. Columbia University Press, Virginia.

De La Fuente, G. 2011. *Chaine Operatoire, Technical Gestures and Pottery Production at Southern Andes during the Late Period (c. AD 900 - AD 1450) (Catamarca, Northwestern Argentina, Argentina)*. BAR International Series 2193: 89-102.

- Dias, Adriana Schmidt. 1995. Um projeto para a arqueologia brasileira: breve histórico da implementação do PRONAPA. *Revista do CEPA*, Vol. 19, N° 22, pp. 25-39. Santa Cruz do Sul.
- Dias, A. S. y S. B. da Silva. 2014. Arqueologia Guarani no Lago Guaíba: Refletindo sobre a territorialidade e a mobilidade pretérita e presente. En: R. G. Milheira y G. P. Wagner (eds.), *Arqueologia Guarani no Litoral Sul do Brasil*, pp. 81-114. Editora Appris, Curitiba.
- Dias, Ondemar. 1994-1995. Considerações a respeito dos modelos de difusão da cerâmica tupi-guarani no Brasil. *Revista de Arqueologia*, Vol. 8, N° 2, pp. 113-132. São Paulo.
- Dias, O. y L. Panachuk. 2008. Características da Tradicao Tupiguarani no Sudeste do Brasil. En: A. Prous y T. Andrade Lima (eds.), *Os ceramistas Tupiguaraní*, pp. 78-101. Sigma, Belo Horizonte.
- 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.
- Digby, Adrián. 1978. Examen radiográfico de las técnicas alfareras. *Tecnología Andina. Instituto de Estudios Peruanos*: 433-438.
- Dincauze, D. F. 2000. *Environmental Archaeology: principles and practice*. Cambridge University Press.
- Di Prado, V. S.
2013. Del interior a la superficie. Análisis de las pastas y las representaciones decorativas de la alfarería de Loma de los Muertos (este de Norpatagonia). *Magallania* vol.41 no.2: 197-214.
2015. *Estudio comparativo de las prácticas de elaboración y uso de la alfarería prehispánica del centro-este de Argentina desde una perspectiva macrorregional*. Tesis para optar por el título de Doctora en Ciencias Naturales. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Inédita.
- Druc, I. C. 1996. De la etnografía hacia la arqueología: aportes de entrevistas con ceramistas de Ancash (Perú) para la caracterización de la cerámica prehispánica. *Bulletin de l'Institut Francais d'Etudes Andines* 25 (1):17-41.
- Dudd, S. N., M. Regert y R. P. Evershed. 1998. Assessing microbial lipid contributions during laboratory degradations of fats and oils and pure triacylglycerols absorbed in ceramic potsherds. *Organic Geochemistry* 29: 1345–1354.
- Dudd, S. y R. P. Evershed. 1999. Evidence for varying patterns of exploitation of animal products in different prehistoric traditions based on lipids preserved in surface and absorbed residues. *Journal of Archaeological Science* 26: 1473-1482.
- Dunnell, R. C.
1980. Evolutionary Theory and Archaeology. *Advances in Archaeological Method and Theory* 3: 35-99.
1989. Aspects of the application of evolutionary theory in archaeology. En: C. Lamberg-Karlovsky (ed.), *Archaeological thought in America*, pp. 35-49. Cambridge University Press.
- Dyson-Hudson, R. y E. A. Smith. 1978. Human territoriality: An ecological resassessment. *American Anthropologist* 80: 21-41.
- Eerkens, J.W.
2002. The preservation and identification of Piñon resins by GC-MS in pottery from the Western Great Basin. *Archaeometry* 44: 95-105.
2005. GC-MS analysis and fatty acid ratios of archaeological potsherds from the Western Great Basin of North America. *Archaeometry* 47 (1): 83-102.
2007. Organic Residue Analysis and the Decomposition of Fatty Acids in Ancient Potsherds. En: H. Barnard y J. W. Eerkens (eds.), *Theory and Practice in Archaeological Residue Analysis*, pp. 90-98. BAR International Series 1650, Archaeopress, Oxford.

Eerkens, J., S. Tushingham, K. Lentz, J. Blake, D. Ardura, M. Palazoglu y o. Fiehn. 2012. GC/MS analysis of residues reveals nicotine in two late prehistoric pipes from CA-ALA-554. *Proceedings of the Society for California Archaeology* 26: 212-219.

Evershed, R. P.

1993. Biomolecular archaeology and lipids. *World Archaeology* 25: 74-93.

2008. Experimental approaches to the interpretation of absorbed organic residues in archaeological ceramics. *World Archaeology* 40 (1): 26-47.

Evershed, R. P. y S. Charters. 1995. Simulating the degradation of animal fats in archaeological ceramics. En: J. O. Grimalt y C. Dorronsoro (eds.), *Organic Geochemistry: Developments and Applications to Energy, Climate, Environment and Human History*. A.I.G.O.A, Donostia-San Sebastian.

Evershed, R. P., C. Heron, S. Charters y L. J. Goad. 1990. Chemical analysis of organic residues in ancient pottery: Methodological guidelines and applications. En: R. White y H. Page (eds.), *Organic Residues in Archaeology: Their Identification and Analysis*, pp. 11–25. United Kingdom Institute for Conservation, Archaeology Section, London.

Evershed, R. P., C. Heron, S. Charters y L. J. Goad. 1992. The survival of food residues: New methods of analysis, interpretation and application. *New Developments in Archaeological Science*, pp. 187–208. Oxford University Press.

Evershed, R. P., A. W. Stott, A. Raven, S. N. Dudd, S. Charters y A. Leyden. 1995. Formation of long-chain ketones in ancient pottery vessels by pyrolysis of acyl lipids. *Tetrahedron Letters* 36: 8875–8878.

Evershed, R. P., H. R. Mottram, S. N. Dudd, S. Charters, A. W. Stott y G. J. Lawrence. 1997a. New criteria for the identification of animal fats preserved in archaeological pottery. *Naturwissenschaften* 84: 402-406.

Evershed, R. P., S. J. Vaughan, S. N. Dudd y J. S. Soles. 1997b. Fuel for thought? Beeswax in lamps and conical cups from Late Minoan Crete. *Antiquity* 71:979–985.

Evershed, R. P., S. N. Dudd, S. Charters, H. Mottram, A. W. Stott, A. Raven, P. F. Van Bergen y H. A. Bland. 1999. Lipids as carriers of anthropogenic signals from prehistory. *Philosophical Transactions of the Royal Society* 354: 19–31.

Evershed, R. P., S. N. Dudd, M. J. Lockheart y S. Jim. 2001. Lipids in archaeology. En: D. R. Brothwell y A. M. Pollard (eds.), *Handbook of Archaeological Sciences*, pp. 332–349. John Wiley and Sons, Chichester.

Evershed, R. P., S. N. Dudd, M. S. Copley, R. Berstan, A. W. Stott, H. Mottram, S. A. Buckley y Z. Crossman. 2002. Chemistry of archaeological animal fats. *Accounts of Chemical Research* 35: 660–668.

Evershed, R.P., V. R. Anderson-Stojanovic y E.R. Gebhard. 2003. New chemical evidence for the use of combed ware pottery vessels as beehives in ancient Greece. *Journal of Archaeological Science* 30: 1-12.

Falabella, F., L. Sanhueza y E. Fonseca. 2002. Las materias primas de la cerámica Aconcagua Salmón y sus implicancias para la interpretación de la organización de la producción alfarera. *Chungara* Vol. 34, Nº 2: 167-189.

Fankhauser, B. 1994. Protein and lipid analysis of food residues. En: J. G. Hather (ed.), *Tropical Archaeobotany: Applications and new developments*, pp. 227-250. Routledge, London and NewYork.

FAO. 1993. *El Maíz en la Nutrición Humana*. Colección FAO Alimentación y nutrición Nº25. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. <http://www.fao.org/docrep/T0395S/T0395S00.htm#Contents>

Fernández, J. C. 1988-1990. La cueva de Haichol. Arqueología de los pinares cordilleranos del Neuquén. *Anales de Arqueología y Etnología* 43/45 (I y III).

Fernández, M. y E. A. Crivelli Montero. 2004. Excavaciones de rescate en Rincón Chico 2/87, provincia de Neuquén. En *Contra viento y marea. Arqueología de Patagonia*, compilado por M. T. Civalero, P. M. Fernández y A. G. Guráieb, pp. 701- 714. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Fernández, M. y M. Vitores. 2007. Tecnología cerámica de la cuenca inferior del arroyo Pichileufú, provincia de Río Negro. *XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Revista Pacarina* III: 365-370.

Fernández de Oviedo y Valdés, Gónzalo. 1944. *Historia General y Natural de las Indias. Islas y Tierra-Firme del Mar Océano*. Tomo V, Editorial Guaranía, Asunción del Paraguay.

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.

Ferrari, J. L. 1981. *O Tupiguarani no noroeste do Rio Grande do Sul*. Dissertação (Mestrado em História da Cultura). Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Folch, J., M. Lees y G. H. Sloane Stanley. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. *Journal of Biological Chemistry* 226: 497-509.

Foster, G. V. 1985. Identification of inclusions in ceramic artifacts by xeroradiography. *Journal of Field Archaeology* 12: 373-376.

Fox, A., C. Heron y M. Q. Sutton. 1995. Characterization of natural products on Native American archaeological and ethnographic materials from the Great Basin region, U.S.A.: A preliminary study. *Archaeometry* 37:363-375.

Francheschi, E. A. y J. P. Lewis. 1979. Notas sobre la vegetación del valle santafecino del Río Paraná (República Argentina). *ECOSUR* 6: 55-82.

Frankel, E. N.

1980. Lipid oxidation. *Progress in Lipids Research* 19: 1-22.

1987. Secondary products of lipid oxidation. *Chemistry and Physics of Lipids* 44: 73-85.

1998. *Lipid oxidation*. Oily Press, Ayr, Scotland.

Freestone, I. C.

1982. Applications and potential of electron probe micro-analysis in technological and provenance investigations of ancient ceramics. *Archaeometry* 24: 99-116.

1991. Extending ceramic petrology. En: A. Middleton y I. Freestone (eds.), *Recent developments in ceramic petrology*. British Museum Research Laboratory, Occasional Paper 81: 399-410, Londres.

Freestone, I. C., C. Johns y T. Potter. 1982. Current research in ceramics: thin-section studies. British Museum Research Laboratory, Occasional Paper 32. Londres.

Frenguelli, J. 1950. Rasgos generales de la morfología y la geología de la provincia de Buenos Aires. *Public. LEMIT, Serie 2* (33): 1-18.

Frère, M. M. 2015. *Tecnología cerámica de los cazadores-recolectores-pescadores de la microrregión del río Salado, provincia de Buenos Aires*. Tesis de doctorado inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Frère, M. M., M. I. González, D. Constenla y C. Bayón. 2010. Experimentación con recursos actuales

mediante el empleo de análisis químicos. En: M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte (eds.), *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, pp 65-76. Editorial Libros del Espinillo, Ayacucho.

Frère, M. M., M. I. González, D. Chan y M. Flores. 2012. Petrografía de la alfarería arqueológica del río Salado bonaerense. *Comechingonia* 16 (2), pp. 115-137.

Freyre, M., E. Astrada, C. Blasco, C. Baigorria, V. Rozycki y C. Bernardi. 2003. Valores nutricionales de frutos de vinal (*Prosopis ruscifolia*): consumo humano y animal. *Ciencia y Tecnología Alimentaria* Vol. 4, No. 1, pp. 41-46. Sociedad Mexicana de Nutrición y Tecnología de Alimentos.

Fritsch, C. W. y F. E. Deatherage. 1956. A study of the volatile compounds produced by the autoxidation of methyl oleate, oleic acid, and cis-9-octadecene. *Journal of the American Oil Chemists Society* 33: 109-113.

Fullager, R. y R. Jones. 2004. Usewear and residue analysis of stone artefacts from the Enclosed Chamber, Rocky Cape, Tasmania. *Archaeology in Oceania* 39: 79-93.

Galindo Díaz, J. A., A. M. Muñoz y M. C. Muñoz. 2008. Caracterización de los ladrillos constitutivos de un puente histórico en Popayán (Colombia). *Revista Ingeniería e Investigación* 28 (2): 15-21.

Gariner, N. C., C. Cren-Olivé, C. Rolando y M. Regert. 2002. Characterization of archaeological beeswax by electron ionization and electrospray ionization mass spectrometry. *Analytical Chemistry* 74: 4868-4877.

Ghezzi, I. 2011. El análisis composicional en el estudio de la producción y distribución de la cerámica prehispánica. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 40 (1): 1-29.

Gibson, A. y Woods, A. 1990. *Prehistoric pottery for the archaeologist*. Leicester University Press, Leicester.

Gibson, A. M., R. Przybylski y B. L. Sherriff. 1999. Evidence for varying patterns of exploitation of animal products in different prehistoric pottery traditions based on lipids preserved in surface and absorbed residues. *Journal of Archaeological Science* 26: 1473-1482.

Glascock, M. D. 1992. Neutron activation analysis. En: H. Neff (ed.), *Chemical Characterization of Ceramic Pastes in Archaeology*, pp. 11-26. Prehistory Press, Madison, Wisconsin.

Gómez Otero, J., D. Constenla y V. Schuster. 2014. Análisis de isótopos estables de carbono y nitrógeno y cromatografía gaseosa en cerámica arqueológica del nordeste de la provincia de Chubut (Patagonia Argentina). *Arqueología* 20 (2): 263-284.

González, M. A. y G. Ravizza. 1987. Sedimentos estuáricos del Pleistoceno tardío y Holoceno en la Isla Martín García, Río de la Plata. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 42 (3-4): 231-243. Buenos Aires.

González Bonorino, F. 1965. Mineralogía de las fracciones arcilla y limo del Pampeano en el área de la ciudad de Buenos Aires y su significado estratigráfico y sedimentológico. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* XX, nro. 1: 67-148, Buenos Aires.

González de Bonaveri, M.I.

1991 Tecnología de la cerámica arqueológica del partido de Chascomús. La cadena operativa en el sitio La Guilerma 1. *Arqueología* 1: 105-124.

2005. *Arqueología de alfareros, cazadores y pescadores pampeanos*. Colección de Tesis Doctorales. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

González De Bonaveri, M. I. y M. M. Frère

2002. Explorando algunos usos prehispánicos de la alfarería pampeana. En: D. Mazzanti, M. Berón y F. Oliva (eds.), *Del Mar a los Salitrales. Diez mil años de historia pampeana en el umbral del tercer milenio*, pp. 31-40. Universidad Nacional de Mar del Plata/Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
2004. Analysis of potsherd residues and vessel use in hunter-gatherer-fisher groups (Pampean Region, Argentina). *Acts of the XIVth UISPP Congress: 27-36*. University of Liège, Belgium. British Archaeological Reports 1270. Archaeopress, Oxford.
- González de Bonaveri, M. I., M. M. Frere y P. Solá. 2000. Petrografía de cerámicas arqueológicas en la cuenca del río Salado, provincia de Buenos Aires. *Relaciones XXV*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- González, M. I., M. M. Frére, J. Baigorria Di Scala y M. C. Squitieri. 2009. Análisis de la variabilidad cerámica en el sitio San Ramón 7. Trabajo presentado en el *III Encuentro de Discusión Arqueológica del Nordeste. Libro de Resúmenes: 25-27*. Santo Tomé, Santa Fe.
- 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.
- Gosselain, O. P. 1999. In pots we trust. *Journal of Material Culture* 4 (2): 205-230.
- Gould, S. J. 2004. *La Estructura de la Teoría de la Evolución*. Tusquets Editores, Madrid.
- Gregg, M. W., E. B. Banning, K. Gibbs y G. F. Slater. 2009. Subsistence practices and pottery use in Neolithic Jordan: molecular and isotopic evidence. *Journal of Archaeological Science* 36: 937-946.
- Hally, D. J. 1983. Use alteration of pottery vessel surfaces: an important source of evidence for the identification of vessel function. *North American Archaeologist* 4, no. 1: 3-26.
- Hansel, F. A., S. L. Mireski, L. A. S. Madureira y T. D. Fossari. 2006. Arqueología biomolecular: passos preliminares para interpretações sobre a origem dos resíduos orgânicos preservados em fragmentos de cerâmica pré-colonial no Brasil. *Química Nova* 29 (3): 422-428.
- Harbottle, G. 1970. Neutron activation analysis of potsherds from Knossos and Mycenae. *Archaeometry* 12 (1): 23-34.
- Harris, D. R. 1977. Alternative pathways towards agriculture. En: C. A. Reed (ed.), *Origins of Agriculture*, pp. 179-243. Mouton, The Hague.
- Hawkes, K., J. F. O'Connell y N. G. Blurton Jones. 2001. Hadza meat sharing. *Evolution and Human Behavior* 22: 113-142.
- Hayden, B.
1994. Competition, labor and complex hunter-gatherers. En: E. S. Burch y L. J. Ellana (eds.), *Key Issues in Hunter-Gatherer Research*, pp. 223-239. New York.
1995. The emergence of prestige technologies and pottery. En: W. Barnett y J. W. Hoopes (eds.), *The emergence of pottery technology and innovation in ancient societies: 257-265*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- Hayden, B., M. Eldridge, A. Eldridge y A. Canon. 1985. Complex hunter-gatherers in interior of British Columbia. En: T. D. Price y J. A. Brown (eds.), *Prehistoric Hunter-Gatherers: The Emergence of Cultural Complexity*, pp. 181-199. Academic Press, San Diego.
- Henrich, J. y R. Mc Elreath. 2003. The Evolution of Cultural Evolution. *Evolutionary Anthropology* 12: 123-135.

- Henrickson, E. F. y M. A. McDonald. 1983. Ceramic form and function: An ethnographic search and an archaeological application. *American Anthropologist* 85: 630-643.
- Heron, C., R. P. Evershed y L. J. Goad. 1991. Effects of migration of soil lipids on organic residues associated with buried potsherds. *Journal of Archaeological Science* 18: 641-59.
- Hess, J. y I. Pearlman. 1974. Mössbauer-spectra of iron in ceramic and their relation to pottery colours. *Archaeometry* 16(2): 137-152.
- Hilditch, T. P. y P. N. Williams. 1964. *The chemical constitution of natural fats*. Chapman and Hall, London.
- Hodges, H. W. M. 1962. Thin sections of prehistoric pottery: an empirical study. *Bulletin of the Institute of Archaeology* 3: 58-68. University of London.
- Hoopes, John W. 1994. Ford revisited: a critical review of the chronology and relationships of the earliest ceramic complexes in the New World, 6000-1500 B.C. *Journal of World Prehistory*, Vol. 8, Nro. 1: 1-49.
- Hoopes, J. W. y W. K. Barnett. 1995. The shape of early pottery studies. En: W. Barnett y J. W. Hoopes (eds.), *The emergence of pottery technology and innovation in ancient societies*: 1-17. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- Hudlicky, M. 1990. *Oxidations in Organic Chemistry*. American Chemical Society, Washington D.C.
- Igea, J., P. Lapuente, M. E. Saiz, F. Burillo, J. Bastida y J. Pérez Arantegui. 2008. Estudio arqueométrico de cerámicas procedentes de cinco alfares celtibéricos del sistema ibérico central. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio* N° 47 (1): 44-55.
- Illescas, F., A. Cañizo, M. G. Musaubach y M. Berón. 2012. De ollas, aceites y otras yerbas. Análisis complementarios sobre alfarería pampeana. En: M. P. Babot, M. Marschoff y F. Pazzarelli (eds.), *Las manos en la masa. Arqueologías, Antropologías e Historias de la Alimentación en Suramérica*, pp. 387-404. Museo de Antropología, Instituto de Arqueología de Córdoba.
- 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.
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.
- Isaksson, S. 2009. Vessels of change. A long-term perspective on prehistoric pottery use in southern and eastern middle Sweden based on lipid residue analyses. *Current Swedish Archaeology* 17: 131-149.
- Iucci, M. E. 2013. Petrografía de la fracción arena en la cerámica Belén. Aporte desde el análisis composicional y textural. En: M. Ramos, M. Lanza, V. Helfer, V. Pernicone, F. Bognanni, C. Landa, V. Aldazábal y M. Fernández (eds.), *Arqueometría argentina: estudios pluridisciplinarios*, cap. 11: 175-193. Aspha Ediciones - ProArHEP, Departamento de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Luján.
- 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.
- Jácome, Camila Pereira. 2006. *Ayquatiá da Yapepó. Estudo dos Materiais Utilizados na Cerâmica Pintada Tupiguarani de Minas Gerais*. Curso de Mestrado em Artes, Escola de Belas Artes da UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Jochim, M. A.
1976. *Hunter-gatherer subsistence and settlement: A predictive model*. Academic Press, New York.

1981. *Strategies for survival: Cultural behavior in ecological context*. Academic Press, New York.
- Johnson, J. S., J. Clark, S. Miller-Antonio, D. Robins, M. B. Schiffer y J. M. Skibo. 1988. Effects of firing temperature on the fats of naturally occurring organic matter in clays. *Journal of Archaeological Science* 15: 403-414.
- Johnson, A. M., W. B. Butler, S. A. Chomko y J.J. Hoffman. 1991. Guidelines for reporting prehistoric plains ceramics. *Southwestern Lore* 57 (1): 9- 29.
- Junk, W. J., P. B. Bailey y R. E. Sparks. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. En: D. P. Dodge (ed.), *Proceedings of the International Large River Symposium*, pp. 110-127. Special Publication of Aquatic Sciences 106.
- Kalesnik, F. 2010. Usos de la vegetación. En: P. Kandus, N. Morandeira y F. Schivo (eds.), *Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Humedales del Delta del Paraná*, 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.
- Kamilli, D.C. y A. Steinberg. 1985. New approaches to mineral analysis of ancient ceramics. En: George Rapp y John A. Gifford (eds.), *Archaeological Geology*, pp. 313-330. Yale University Press.
- Kandus, P. 1999. El concepto de sucesión vegetal y su aplicación en sistemas de humedales deltaicos. En: A. Malvárez (ed.), *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*: 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.
- Kashimoto, E. M. y G. R. Martins. 2008. A problemática arqueológica da Tradição Cerâmica Tupiguarani em Mato Grosso do Sul. En: A. Prous y T. A. Lima (eds.), *Os Ceramistas Tupiguarani*. Volume 1, Síntesis Regionais: 149-178. Sigma, Belo Horizonte.
- Keddy, P. A. 2000. *Wetland Ecology. Principles and Conservation*. Cambridge University Press.
- Keeley, L. H. 1991. Ethnographic models for the late glacial hunter-gatherers. En: N. Barton, A. J. Roberts y D. A. Roe (eds.), *The Last Glacial in Northwest Europe*, pp. 179-190. Council for British Archaeology, Londres.
- Keeley, L. H.
1974. Technique and methodology in microwear studies: a critical review. *World Archaeology* 5 (3): 323-326.
1980. *Experimental determination of stone tool use: a microwear analysis*. University of Chicago Press, Chicago.
- Kelly, R. L.
1988. The Three Sides of a Biface. *American Antiquity* 53 (4): 717-734.
1995. *The foraging spectrum. Diversity of hunter-gatherer lifeways*. Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- Kempe, D. y A. Harvey. 1983. *The petrology of archaeological artefacts*. Clarendon Press, Oxford.

- Kennett, D. J., A. J. Anderson, M. J. Cruz, G. R. Clark y G. R. Summerhayes. 2004. Geochemical characterization of Lapita pottery via inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS). *Archaeometry* 46 (1): 35-46.
- Kennett, D. J., S. Sakai, H. Neff, R. Gossett y D. O. Larson. 2002. Compositional characterization of prehistoric ceramics: A new approach. *Journal of Archaeological Science* 29 (5): 443-455.
- Kimpe, K., C. Drybooms, E. Schrevels, P. A. Jacobs, R. Degeest y M. Waelkens. 2004. Assessing the relationship between form and use of different kinds of pottery from the archaeological site Sagalassos (southwest Turkey) with lipid analysis. *Journal of Archaeological Science* 31: 1503-1510.
- Kingery, W. D.
1974. A note on the differential thermal analysis of archaeological ceramics. *Archaeometry* 16 (1): 109-112.
1990. The changing roles of ceramics and society: 26.000 B. P. to the present. *Ceramics and civilization*, Vol. 5. The American Ceramic Society Inc., Westerville, OH.
- Kingery, W. D., H. X. Bowen y D. R. Uhlmann. 1976. *Introduction to ceramics*. John Wiley and Sons, New York.
- Kramer, C.
1979. *Ethnoarchaeology Implications of Ethnography for Archaeology*. Columbia University Press, Virginia.
1985. Ceramic Ethnoarchaeology. *Annual Reviews in Anthropology* XIV: 77-102.
1997. *Pottery in Rajasthan. Ethnoarchaeology in two indian cities*. Smithsonian Institution, Washington.
- Krebs, C. J. 1995. Population regulation. *Encyclopedia of Environmental Biology* 3: 183-202.
- 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. Buenos Aires.
- Lafón, Ciro René
1971. Introducción a la arqueología del Nordeste argentino. *Relaciones* V (2): 119-152. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
1972. El replanteo para la arqueología del nordeste argentino. *Antiquitas* XVI: 1-16.
- Landa, B. S. A. 1995. *Mulher Guarani: atividades e cultura material*. Dissertação (Mestrado em História). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Lantos, I. 2014. *Prácticas de preparación y consumo de maíz (Zea mays) de las poblaciones del Oeste de Tinogasta (Catamarca, Argentina) a través del estudio de residuos en vasijas cerámicas (Siglo III – XVI d.C.)*. Tesis de doctorado inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, 277 p.
- Lantos, I., M. Maier y N. Ratto. 2012. Recreando recetas: primeros resultados de una experimentación con variedades nativas de maíz del noroeste argentino. En: P. Babot, F. Pazzarelli y M. Marschoff (eds.), *Las manos en la masa. Arqueologías y Antropologías de la Alimentación en Sudamérica*, pp 527-575. Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.
- La Salvia, F. y J. P. Brochado. 1989. *Cerâmica Guarani*. Posenato Arte & Cultura, Porto Alegre.
- 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.

Lemoine, C., S. Walker y M. Picon. 1982. Archaeological, geochemical and statistical methods in ceramic provenience studies. En: J. S. Olin y A. D. Franklin (eds.), *Archaeological Ceramics*: 57-64. Smithsonian Institution Press.

Lemonnier, P. 1992. *Elements for an Anthropology of Technology*. Ann Arbor, Museum of Anthropology, University of Michigan.

Lerma, I. M. 2008. Análisis microscópico de la industria lítica: la traceología. *Panta Rei III*, pp. 15-25.

Lestel, D. 2001. *Les origines animales de la culture*. Flammarion, Paris.

Linton, R. 1944. North American cooking pots. *American Antiquity* 9: 369-380.

Longacre, W.

1991a. An Introduction. En: W. Longacre (ed.), *Ceramic Ethnoarchaeology*, pp. 1-10. University of Arizona Press, Tucson.

1991b. Sources of Ceramic Variability among the Kalinga of Northern Luzon. En: W. Longacre (ed.), *Ceramic Ethnoarchaeology*, pp. 95- 111. University of Arizona Press, Tucson.

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.

López, M. A.

1999-2001. Los núcleos de cocción en las pastas cerámicas arqueológicas. Indicadores y variables relacionados con algunos aspectos de la secuencia de producción. *Xama* 12-14: 133-149.

2007. Complejidad social, especialización artesanal e innovaciones técnicas en Quebrada de Humahuaca: un caso de cerámica ¿inka provincial? arqueométricamente analizada. En: M. B. Cremonte y N. Ratto (eds.), *Cerámicas arqueológicas. Perspectivas arqueométricas para su análisis e interpretación*, pp. 169-198. Universidad Nacional de Jujuy.

López-Rodríguez, M. C. 2013. Análisis funcional de las hoces prehistóricas a través de la traceología. Una cuestión experimental. *Arqueología y Territorio* nº 10, pp. 1-11.

Loponte, Daniel M.

1996/98. Arqueología, etnohistoria y estado sanitario de *L. guanicoe* (Mammalia, Artiodactyla, Camelidae) en la Pampa Ondulada. *Palimpsesto, Revista de Arqueología* 5: 41-65.

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)*. Asociación Amigos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Buenos Aires.

Loponte, D. y A. Acosta

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.

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: Guillermo L. Mengoni Goñalons (ed.), *Zooarchaeology of South America*. British Archaeological Reports, International Series 1298: 39-57, Oxford.

2007. Horticultores amazónicos en el humedal del Paraná inferior: los primeros datos isotópicos de la dieta. En: C. Bayón, A. Pupio, M. I. González, N. Flegenheimer y M. Frére (eds.), *Arqueología en las Pampas*, pp.75-93. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.

2008a. El registro arqueológico del tramo final de la cuenca del Plata. En: D. Loponte y A. Acosta (comp.), *Entre la tierra y el agua: Arqueología de humedales de Sudamérica*, pp. 125-164. AINA, Editorial Los Argonautas, Buenos Aires.

2008b. Estado actual y perspectivas de la arqueología de la "Tradición Tupiguaraní" en Argentina. En: André Prous y Tania Andrade Lima (eds.), *Os Ceramistas Tupiguarani*. 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. Secretaría de Cultura, Buenos Aires.

Loponte, D., A. Acosta y J. Musali

2004. Complejidad social: cazadores-recolectores y horticultores en la región pampeana. En: G. Martínez, M. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid (eds.), *Aproximaciones Contemporáneas a la Arqueología Pampeana. Perspectivas teóricas, metodológicas, analíticas y casos de estudio*, pp. 41-60. Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA, Olavarría.

2006. Complexity among hunter-gatherers from the Pampean region, South America. En: C. Grier, J. Kim y J. Uchiyama (eds.), *Beyond Affluent Foragers: Rethinking Hunter-Gatherer Complexity*, pp. 106-125. Oxbow Book, Oxford.

Loponte, D., A. Acosta, I. Capparelli y M. Pérez. 2011a. La arqueología guaraní en el extremo meridional de la cuenca del Plata. En: D. Loponte y A. Acosta (eds.), *Arqueología Tupiguaraní*, pp. 111-154. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Buenos Aires.

Loponte, D., P. Tchilinguirian y R. Sacur Silvestre. 2011b. Caracterización de afloramientos de calizas silicificadas de la provincia de Entre Ríos (Argentina) y su vinculación con los circuitos de abastecimiento prehispánico. En: M. R. Feuillet Terzaghi, M. B. Colasurdo, J. I. Sartori y S. Escudero (eds.), *Avances y Perspectivas en la Arqueología del Nordeste*, pp: 125-139. Santa Fé, Argentina.

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. y M. Pérez (comp.). 2013. *Cerámica Prehispánica de Tierras Bajas de Argentina*. Volumen I. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Buenos Aires.

Loponte, D. y M. Carbonera. 2015. *Arqueología precolonial de Misiones*. Fundación Félix de Azara, Series Especiales: 11-37.

Lothrop, Samuel. 1932. Indians of the Paraná Delta River. *Annals of the New York Academy of Sciences*, XXXIII: 77-232.

Luna, S. y A. Nascimento. 1997. Os grupos ceramistas do Baixo São Francisco: Primeiros resultados. *Documento* 12, Projeto Arqueológico De Xingó – Pax, Universidade Federal De Sergipe.

Machado, José Ademir. 2008. *Avancar, Adaptar e Permanecer: A Tradição Tupiguarani no Medio Rio das Antas*. Programa de Pos-Graduação em Historia. Centro de Ciências Humanas, Universidade do Vale dos Rios dos Sinos – Unisinos, Sao Leopoldo.

Mack, Joanne M. 1990. *Hunter-gatherer pottery from the Far West*. Nevada State Museum Anthropological Papers No. 23. Carson City, NV.

Madrid, Patricia. 1997. Análisis petrológicos y alfarería pampeana. En: M. Berón y G. Politis (comp.), *Arqueología de la Región Pampeana en la Década de los '90*: 61-70. Museo de Historia Natural de San Rafael, Mendoza. XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina. INCUAPA, Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA, Olavarría.

Madrid, P. E. y V. Di Prado. 2008. Una caracterización macroscópica y petrográfica de cerámicas arqueológicas del área Interserrana y Serrana de Tandilia, región pampeana. En: A. Cimino y M. Carrera

Aizpitarte (eds.), *Libro de Resúmenes del V Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina*, pp. 35. Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa.

Maggetti, Marino. 1982. Phase analysis and its significance for technology and origin. En: J. S. Olin y A. D. Franklin (eds.), *Archaeological Ceramics*: 121-134. Smithsonian Institution Press.

Malainey, M. E. 2007. Fatty Acid Analysis of Archaeological Residues: Procedures and Possibilities. En: H. Barnard y J. Eerkens (eds.), *Theory and Practice of Archaeological Residue Analysis*, pp. 77-89. British Archaeological Reports, International Series 1650. Oxford, UK.

Malainey, M. E., R. Przybylski y B. L. Sherriff

1999a. The fatty acid composition of native food plants and animals of Western Canada. *Journal of Archaeological Science* 26: 83-94.

1999b. The effects of thermal and oxidative degradation on the fatty acid composition of food plants and animals of Western Canada: Implications for the identification of archaeological vessel residues. *Journal of Archaeological Science* 26: 95-103.

1999c. Identifying the former contents of Late Precontact Period pottery vessels from Western Canada using gas chromatography. *Journal of Archaeological Science* 26: 425-438.

Maldonado Bruzzone, A. 1931. Breve reseña del material recogido en Punta Lara (Prov. de Buenos Aires). *Notas Preliminares del Museo de La Plata* I: 339-354. Universidad Nacional de La Plata.

Malvárez, A. I.

1993. El Delta del río Paraná como región ecológica. En: M. Iriondo (ed.), *El Holoceno en la Argentina*, 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.

1999. El Delta del Río Paraná como mosaico de humedales. En: A. Malvárez (ed.), *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*: 35-54. Universidad de Buenos Aires.

Mansur-Francomme, M. E.

1983. *Traces d'utilisation et technologie lithique: exemples de la Patagonie*. Thèse 3ème Cycle, Université de Bordeaux.

1986. Microscopie du matériel lithique: traces d'utilisation, altérations naturelles, accidentelles et technologiques. Exemples de Patagonie. *Cahiers du Quaternaire* IX.

Mason, R. B. 1995. Criteria for the petrographic characterization of stonepaste ceramics. *Archaeometry* 37 (2): 307-321.

Mathews, A., A. Woods y C. Oliver. 1991. Spots before the wyes: New comparison charts for visual percentage estimation in archaeological materials. En: A. P. Middleton e I. C. Freestone (eds.), *Recent developments in ceramic petrology*, pp. 211-263. British Museum Occasional Paper 81, Londres.

Matson, F. R.

1965. *Ceramics and man*. Aldine, Chicago.

1981. Archaeological ceramics and the physical sciences: problem definition and results. *Journal of Field Archaeology* 8: 448-456.

Mazza, B. y D. Loponte. 2012. Las prácticas mortuorias en el humedal del Paraná inferior. *Arqueología Iberoamericana* 13: 3-21.

Mazzanti, D. y J. M. Porto López. 2007. Caracterización petrográfica y estructural de cerámicas de las sierras de Tandilia. En: M. B. Cremonte y N. Ratto (eds.), *Cerámicas arqueológicas. Perspectivas arqueométricas para su análisis e interpretación*, pp. 97-122. Editorial Universidad Nacional de Jujuy.

Mazzia, N. 2010. *Lugares y paisajes de cazadores-recolectores en la pampa bonaerense: cambios y continuidades durante el Pleistoceno final-Holoceno*. Tesis Doctoral Inédita. Facultad de Ciencias

Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

Mazzia, N. y C. Weitzel. 2008. De usos y recursos. Análisis funcional y de sustancias adheridas en artefactos líticos tallados. *Libro de resúmenes del V Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina*, pp. 40. Santa Rosa, La Pampa.

Mazzuca, M. y V. T. Balzaretto. 2003. Fatty acids, sterols and other steroids from seeds of Patagonian *Prosopis* species. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 83: 1072- 1075.

Meggers, Betty

1954. Environmental limitation on the development of culture. *American Anthropologist* 56 (3): 801-824.

1979. Climatic oscilation as a factor in the prehistory of Amazonia. *American Antiquity* 44 (2): 252-266.

Meggers, B. y J. Evans. 1973. A reconstrução da pré-história amazônica. Algumas considerações teóricas. En: *O Museu Goeldi no ano do sesquicentenário*. Publicações Avulsas do Museu Paranaense Emílio Goeldi (20): 51-69.

Meliá, B. 1996. Potirá: las formas del trabajo entre los Guaraní antiguos "reducidos" y modernos. *Revista Complutense de Historia de América*, 22: 183-208 . Servicio de Publicaciones, UCM. Madrid.

Menghin, O. F. A.

1957. El Poblamiento Prehistórico de Misiones. *Anales de Arqueología y Etnología* XII: 19-40. Talleres Gráficos de Jorge Best. Mendoza.

1962. Observaciones sobre la arqueología guaraní de Argentina y Paraguay. *Jornadas Internacionales de Arqueología y Etnología 1957*. Buenos Aires.

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.

Métraux, Alfred. 1928. *La Civilisation Matérielle des Tribus Tupi-guarani*. Orientaliste, Paul Geuthner, Paris.

Middleton, A. y I. Freestone. 1991. *Recent developments in ceramic petrology*. British Museum Research Laboratory, Occasional Paper Nro. 81, Londres.

Milheira, Rafael Guedes

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: R. G. Milheira y G. P. Wagner (eds.), *Arqueologia Guarani no Litoral Sul do Brasil*, pp. 125-153. Editora Appris, Curitiba.

Millet, M. 1979. *Pottery and the archaeologist*. Institute of Archaeology, Occasional Publication No. 4. London.

Mills, B. J. 1989. Integrating functional analysis of vessels and sherds through models of ceramic assemblage formation. *World Archaeology* 21, no. 1: 133-47.

Minotti, P., F. Grings y M. Borro. 2010. Amortiguación de inundaciones. En: P. Kandus, N. Morandera y F. Schivo (eds.), *Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Humedales del Delta del Paraná*, 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.

Monticelli, Gislene

1995. *Vasilhas de cerâmica guarani: resgate da memória entre os Mbyá*. Dissertação (Mestrado em História). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

2007. O céu é o limite: como extrapolar as normas rígidas da cerâmica Guarani. *Boletim Museu do Pará Emílio Goeldi*, Vol. 2, n° 1, pp. 105-115. Ciências Humanas, Belém.

Montoya, R. A. 1989 (1639). *Conquista espiritual hecha por los religiosos de la Compañía de Jesús en las Provincias de Paraguay, Paraná, Uruguay y Tape*. Estudio preliminar y notas: Dr. Ernesto J. A. Maeder. Equipo Difusor de Estudios de Historia Iberoamericana, Rosario.

Moore D.M. y R. L. Reynolds. 1989. *X-ray diffraction and the identification and analysis of clay minerals*. Oxford University Press, 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.

Morgan, J. P. 1970. Deltaic sedimentation: modern and ancient. En: J. P. Morgan (ed.), *Society of Economic Paleontologist and Mineralogist Special Publication* 15.

Morgan, E. D., L. Titus, R. J. Small y C. Edwards. 1984. Gas chromatographic analysis of fatty material from a Thule midden. *Archaeometry* 26: 43-48.

Morton, J. D. y H. P. Schwarcz.

1988. Stable isotope analysis of food residues from Ontario ceramics. En: R. Farquhar (ed.), *Proceedings of the 26th International Archaeometry Symposium*: 89-93. University of Toronto, Canada.

2004. Palaeodietary implications from stable isotopic analysis of residues on prehistoric Ontario ceramics. *Journal of Archaeological Science* 31: 503-517.

Mottram, H. R., S. N. Dudd, G. J. Lawrence, A. W. Stott y R. P. Evershed. 1999. New chromatographic, mass spectrometric and stable isotope approaches to the classification of degraded animal fats preserved in archaeological pottery. *Journal of Chromatography* 833: 209-221.

Mucciolo, Leonardo

2007. Patrones de explotación y procesamiento de ungulados en el sitio Arroyo Fredes. En: *Arqueología en las Pampas*, editado por Cristina Bayón, María Isabel González y Alejandra Pupio, pp. 591-614. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

2008. *Zoarqueología de ciervo de los pantanos del sitio arqueológico Arroyo Fredes (pdo. de San Fernando, provincia de Buenos Aires)*. Tesis de Licenciatura inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Munita, C. S. 2005. Contribuição da análise por ativação com nêutrons a estudos arqueométricos: estudo de caso. *Revista Canindé*. N° 6, pp. 159-181. Xingó: MAX, UFS.

Muñiz, F. J. 1818 (1925). Noticia sobre las islas del Paraná. *Revista del Instituto de Investigaciones Geográficas de la Universidad de Buenos Aires* 9: 1-25. Buenos Aires.

Murdock, G. P. 1967. Ethnographic atlas: a summary. *Ethnology* 6: 109-236.

Musali, J. 2005. *Ictioarqueología del Delta del río Paraná inferior*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Inédita.

Musali, J. y N. Buc 2009. El uso de armas vinculadas a la pesca entre los aborígenes que habitaron el humedal del Río Paraná inferior. Una aproximación experimental. En J. Martínez y D. Bozutto (eds.), *Armas prehispánicas: múltiples enfoques para su estudio en Sudamérica*. Fundación Azara, Buenos Aires.

En prensa.

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.

Naranjo, G., L. Malec y M. Pérez. 2010. Análisis de ácidos grasos en alfarería arqueológica del humedal del Paraná inferior. Avances en el conocimiento de su uso. En: J. R. Bárcena y H. Chiavazza (eds.), *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo*, pp. 1493-1498. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo – Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales (CONICET), Mendoza.

Neff, H. 1992. *Chemical characterization of ceramic pastes in archaeology*. Prehistory Press, Madison.

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: A. Malvárez (ed.), *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*: 97-146. Universidad de Buenos Aires.

Neiff, J. J., M. H. Iriondo y R. Carignan. 1994. Large tropical south american wetlands: an overview. En: G. L. Link y R. J. Naiman (eds.), *The Ecology and Management of Aquatic-terrestrial Ecotones*, pp. 156-165. MAB-UNESCO-IHP-Center for Streamside Studies. Seattle.

Neiff, J. J. e I. Malvárez. 2004. Grandes humedales fluviales. En: I. Malvárez y R. F. Bó (comp.), *Documentos del Curso Taller Bases Ecológicas para la Clasificación e Inventario de Humedales en Argentina*.

Nelson, B.

1985. Reconstructing Ceramic Vessel and Their Systemic Context. En: B. Nelson (ed.), *Decoding Prehistoric Ceramic*, pp. 310-329. Southern Illinois University Press, Carbondale.

1991 Ceramic Frequency and Use-Life: A Highland Mayan Case in Cross-Cultural Perspective. En: W. Longacre (ed.), *Ceramic Ethnoarchaeology*, pp. 162-181. University of Arizona Press, Tucson.

Nelson, Margaret

1991. The study of technological organization. En: M. Schiffer (ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory* 3: 57-100. Tucson, Arizona Press.

1996. Technological strategies responsive to subsistence stress. En: J. Tainter y B. Bagley Tainter (eds.), *Evolving Complexity and Environmental Risk in the Prehistoric Southwest* XXIV: 107-144. Santa Fe Institute, Addison-Wesley.

Nielsen, A. 2000. *Andean Caravans: An Ethnoarchaeology*. Tesis Doctoral inédita. University of Arizona, Tucson.

Noelli, Francisco Silva

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*, Vol. 39, N° 2, pp. 7-53. São Paulo.

1998. The Tupi. Explaining origin and expansion in terms of Archaeology and Historical Linguistics. *Antiquity*, n° 72, pp. 277.

2000. A ocupação humana na região sul do Brasil, Arqueologia, debates e perspectivas. 1872 – 2000. *Revista USP*, Vol. 44, N° 2. São Paulo.

2004. La distribución geográfica de las evidencias arqueológicas Guaraní. *Revista de Indias*, Vol. LXIV, núm. 230, pp. 17-34. Madrid.
2008. José Proenza Brochado: vida acadêmica e a arqueologia Tupiguarani. En: André Prous y Tania Andrade Lima (eds.), *Os Ceramistas Tupiguarani*. Volume 1, Sínteses Regionais: 17-47. Sigma, Belo Horizonte.
- Noelli, F. S. y J. P. Brochado. 1998. O cauim e as beberagens do Guaraní e Tupinambá. Equipamentos, técnicas de preparação e consumo. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, Vol. 8, pp. 117-128. São Paulo.
- O'Brien, M. J., T. D. Holland, R. J. Hoard y G. L. Fox. 1994. Evolutionary implications of design and performance characteristics of prehistoric pottery. *Journal of Archaeological Method and Theory* 1: 259-304.
- O'Connell, J. F. 1995. Ethnoarchaeology needs a general theory of behaviour. *Journal of Archaeological Research* 3 (3): 205-255.
- Oldani, N. O. 1990. Variaciones en la abundancia de peces del valle del río Paraná (Argentina). *Revista Hydrobiológica Tropical* 23 (1): 67-76.
- Olin, Jaqueline S. y Alan D. Franklin. 1982. *Archaeological ceramics*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- Oliveira, Kelly 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.
- Orians, G. H. y N. E. Pearson. 1979. On the theory of central place foraging. En: D. J. Horn, R. D. Mitchell y G. R. Stairs (eds.), *Analysis of Ecological Systems*, pp. 154-177. The Ohio State University Press, Columbus.
- Ortega, F. V. 2005. Ceramics for the archaeologist: An alternative perspective. En: M. Hegmon y B. S. Eisele (eds.), *Engaged Anthropology: Research Essays on North American Archaeology, Ethnobotany, and Museology*, pp. 1-5. Museum of Anthropology, Anthropological Papers No. 94, Ann Arbor.
- Ortega, L. A., M. C. Zuluaga, A. Alonso y C. Olaetxea. 2005. El estudio arqueométrico de las producciones cerámicas. *Munibe* 57: 365-388.
- Orton, C., P. Tyers y A. Vince. 1993. *Pottery in archaeology*. Cambridge University Press.
- Osborn, A. 1979. *La cerámica de los Tunebos. Un estudio etnográfico*. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales del Banco de la República, Bogotá.
- Ottalagano, F. 2007. Propuesta e implementación de medidas metodológicas para el estudio de los motivos abstractos y representativos cerámicos de Arroyo Arenal 1 (La Paz, Entre Ríos). *Revista de la Escuela de Antropología* 13: 197-207. Universidad Nacional de Rosario.
- Ottalagano, F. y M. Pérez. 2013. Estudios petrográficos comparativos: un acercamiento regional a la tecnología cerámica del Delta del Paraná. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Series Especiales* Vol. 1, Nro. 2, pp. 79-94. Secretaría de Cultura, Presidencia de la Nación, Buenos Aires.
- Outes, Félix
 1917. Primer hallazgo arqueológico en la Isla Martín García. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* LXXII: 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.

Oudemans, T. F. M. 2006. *Molecular studies of organic residues preserved in ancient pottery*. Ph.D. Thesis. Leiden University, Netherlands.

Outram, A. K. 2002. Bone fracture and within-bone nutrients: An experimentally based method for investigating levels of marrow extraction. En: P. Miracle y N. Milner (eds.), *Consuming Passions and Patterns of Consumption*, pp. 51-64. Mc Donald Institute for Archaeological Research, Cambridge.

Páez, M. C. y M. Arnosio. 2009. Inclusiones piroclásticas en pastas cerámicas del Valle de Tafí: Implicancias para las prácticas de producción. *Estudios Atacameños* 38: 5-20.

Palavecino, E. 1939. Las culturas aborígenes del Chaco. En: R. Levene (ed.), *Historia de la Nación Argentina*, Tomo I: 387-417. Imprenta de la Universidad, Buenos Aires.

Paleo, M. C. y M. M. Pérez Meroni

1995. Nueva interpretación y problemáticas de sitios arqueológicos de la región norte del litoral bonaerense. *Primeras Jornadas Chivilcoyanas en Ciencias Sociales y Naturales*, pp. 179-181. Chivilcoy.

1999. Nuevos aportes a la arqueología de Punta Indio. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina* 3: 165-169. La Plata.

2004. Problemáticas vinculadas a las estrategias de subsistencia de la Localidad Arqueológica Barrio San Clemente. En: C. Gradín y F. Oliva (eds.), *La Región Pampeana, su pasado arqueológico*, pp. 311-319. Editorial Laborde, Buenos Aires.

2007. Primeros resultados del sitio "Las Marías", Partido de Magdalena, Provincia de Buenos Aires. *Arqueología argentina en los inicios de un nuevo siglo V*: 275-283. Rosario.

2008. Relación forma-función en un conjunto alfarero del partido de Magdalena, provincia de Buenos Aires. Una aproximación metodológica. En: A. Austral. y M. Tamagnini (eds.), *Problemáticas de la Arqueología Contemporánea*, Tomo II: 219- 226. Universidad Nacional de Río Cuarto.

Palmonari, C. y G. Nasseti, 1993. Traditional ceramics. Evolution in the last decade and future trends. En: P. Durán y J. F. Fernández (eds.), *Third Euro-ceramics Conference*, pp. 879-891. Faenza Editrice, Italy.

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.

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.

Patrick, M., A. J. De Koning y A. B. Smith. 1985. Gas liquid chromatographic analysis of fatty acids in food residues from ceramics found in the Southwestern Cape, South Africa. *Archaeometry* 27:231-236.

Patterson, S. H. y H. H. Murray. 1983. Clays. En: S. J. Lefond (ed.), *Industrial Minerals and Rocks*, pp. 585-651. Aime, New York.

Pearsall, D. M., K. Chandler-Ezell y J. A. Zeidler. 2004. Maize in ancient Ecuador. Results of residue analysis of stone tools from the Real Alto site. *Journal of Archaeological Science* 31: 423-442.

Peña Rodríguez, G., J. D. Moreno, C. A. Ortiz y E. Vera. 2009. Efecto de la temperatura de cocción en la estructura de cerámicos compuestos de caolín-diatomita. *Suplemento de la Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales* 1 (1): 367-373.

Pereira, E., M. I. da Silveira, M. C. L. F. Rodrigues, C. J. De C. de Araújo Costa y C. L. Machado. 2008. A Tradição Tupiguarani na Amazônia. En: A. Prous y T. A. Lima (eds.), *Os Ceramistas Tupiguarani*. Volume 1, Síntesis Regionais: 49-66. Sigma, Belo Horizonte.

Pérez, Maricel. 2010. *Tecnología de producción de la alfarería durante el Holoceno tardío en el humedal del Paraná inferior. Un estudio petrográfico*. Tesis de Licenciatura en Ciencias Antropológicas. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Inédita.

Pérez, M. y L. Cañardo

2002. Producción y uso de cerámica en el norte de la provincia de Buenos Aires. Trabajo presentado en el *III Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina*. Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA, Olavarría.

2004. Producción y uso de la cerámica en el norte de la provincia de Buenos Aires. En: G. Martínez, M. Gutiérrez, 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. Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA, Olavarría.

Pérez, M. y T. Montenegro. 2008. Análisis petrográfico en alfarería del norte de la provincia de Buenos Aires. En: A. Austral y M. Tamagnini (eds.), *Problemáticas de la Arqueología Contemporánea. Publicación del XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Tomo III, pp. 565-573. Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba.

Pérez, M., I. Capparelli, D. Loponte, T. Montenegro y N. Russo. 2009. Estudo petrográfico da tecnologia cerâmica guarani no extremo sul de sua distribuição: Rio Paraná inferior e estuário do Rio da Prata, Argentina. *Revista da Sociedade de Arqueologia Brasileira* 22 (1): 65 – 82.

Pérez, M., D. Vigliocco, S. Ali y V. Di Pietro. 2012. Decoración de cerámica en el humedal del Paraná inferior. Trabajo presentado en *Simposio Paisajes Arqueológicos del Holoceno Tardío. Libro de Resúmenes*, pp. 12. Departamento de Arqueología, Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario.

Pérez, M., I. Acosta, G. Naranjo y L. Malec. 2013. Uso de la alfarería y conductas alimenticias en el humedal del Paraná inferior a través del análisis de ácidos grasos. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Series Especiales* Vol. 1, Nro. 1, pp. 26-45. Secretaría de Cultura, Presidencia de la Nación, Buenos Aires.

Pérez, M., S. Ali, V. Di Pietro, D. Vigliocco y R. Zattera. 2014. Análisis tecnotipológico de la cerámica de los sitios Cerro Lutz y Punta Canal. Aporte al estudio de la variabilidad arqueológica en el humedal del Paraná inferior. Trabajo presentado en *II Congreso Internacional de Arqueología de la Cuenca del Plata. Libro de Resúmenes*, pp. 270. Dirección de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Educación y Cultura – Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República, Uruguay.

Pérez, M., L. Malec, I. Acosta y G. Naranjo. 2015. Experimentación y análisis de ácidos grasos. Un acercamiento a la funcionalidad de la cerámica arqueológica del humedal del Paraná inferior. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Series Especiales* Vol. 3. Ministerio de Cultura, Presidencia de la Nación, Buenos Aires. En prensa.

Pérez, S. y S. Poma. 2013. *Análisis petrográfico de material lítico de Doncellas (departamento de Cochino, Jujuy)*. En: M. Ramos, M. Lanza, V. Helfer, V. Pernicone, F. Bognanni, C. Landa, V. Aldazábal y M. Fernández (eds.), *Arqueometría argentina: estudios pluridisciplinarios*, pp. 161-174. Aspha Ediciones - ProArHEP, Departamento de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Luján.

Pérez Meroni, M. M. y M. C. Paleo. 1995. Don Gerardo, un nuevo sitio arqueológico en el Partido de Punta Indio. *Primeras Jornadas Chivilcoyanas en Ciencias Sociales y Naturales*, pp. 187-190. Chivilcoy.

Pérez Meroni, M., M. C. Paleo, M. L. Pochettino y V. S. Lema. 2010. Procesamiento y consumo de vegetales por grupos cazadores-recolectores del Holoceno tardío, en los partidos de Magdalena y Punta Indio, provincia de Buenos Aires. En: M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte (eds.), *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, pp. 87-102. Editorial Libros del Espinillo, Ayacucho.

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.

- Peterson, S. 2009. *Thin-Section Petrography of Ceramic Materials*. Instap Academic Press. Philadelphia, Pennsylvania.
- Petrocelli, J. 1975. Nota preliminar sobre hallazgos arqueológicos en el Valle del Río Luján (Población Río Luján, Campana, Provincia de Buenos Aires). *Actas I Congreso de Arqueología Argentina*, pp. 251-270. Rosario.
- Plá, R. R., N. R. Ratto, M. A. Moreno, G. De La Fuente y M. Orgaz. 2002. The use of NAA for chemical characterization of clays sources within an archaeological ceramic study in the Chascuil-Abaucan region (Tinogasta, Catamarca, Argentina). *Revista Brasileira de Pesquisa e Desenvolvimento* Vol. 4 (3): 984-988.
- Plisson, H. 1985. *Etude fonctionnelle d'outillages lithiques préhistoriques par l'analyse des micro-usures: recherche méthodologique et archéologique*. Thèse de 3eme Cycle, Université de Paris I, Pantheon-Sorbone.
- Politis, G. 2005. Prólogo. En: González, I: *Arqueología de Alfareros, Cazadores y Pescadores Pampeanos*, pp. 11—20. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- Politis, G. y V. Pedrotta. 2006. Recursos faunísticos y estrategias de subsistencia en el este de la región pampeana durante el Holoceno tardío: el caso del guanaco ("*Lama guanicoe*"). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 31: 301-336.
- Politis, G., L. Prates, M. Merino y M. Tognelli. 2008. Parámetros de distribución de guanaco, venado de las pampas y ciervo de los pantanos en la región pampeana y sus implicancias paleoambientales y arqueológicas. Trabajo presentado en V Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina, Santa Rosa.
- 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.
- Prous, André
1992. *Arqueología Brasileira*. Ed. UNB, Brasilia.
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: D. Loponte y A. Acosta (eds.), *Arqueología Tupiguaraní*, pp. 23-109. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Buenos Aires.
- Prous, A y Jácome, C. 2007. A pintura Tupiguarani em cerâmica como marcador cultural. En: *Resúmenes Ampliados*, Tomo II, XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina, pp. 397-402. Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Jujuy.
- Quigg, J. M., M. E. Malainey, R. Przylyski y G. Monks. 2001. No bones about it. Using lipid analysis of burned rock and groundstone residues to examine Late Archaic subsistence practices in South Texas. *Plains Anthropologist* 46: 283-303.
- Quinn, P. S.
2009. *Interpreting Silent Artefacts: Petrographic Approaches to Archaeological Ceramics*. Archaeopress, Oxford.
2013. *Ceramic Petrography: The Interpretation of Archaeological Pottery & Related Artefacts in Thin Section*. Archaeopress, Oxford.

Rafferty, S. M. 2002. Identification of nicotine by gas chromatography/mass spectroscopy analysis of smoking pipe residue. *Journal of Archaeological Science* 29: 897-907.

Ravizza, Graciela

1982. *Geología del Pleistoceno-Holoceno de la Isla Martín García, Río de la Plata Superior*. Trabajo de Licenciatura. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Inédito.

1984. Principales aspectos geológicos del cuaternario en la Isla Martín García, Río de la Plata superior. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 39 (1-2): 125-130. Buenos Aires.

Read, D. W. 1989. Intuitive typology and automatic classification: divergence or full circle? *Journal of Anthropological Archaeology* 8: 158-188.

Reber, E. A. y R. P. Evershed

2004a. Identification of maize in absorbed organic residues. A cautionary tale. *Journal of Archaeological Science* 31: 399-410.

2004b. How did the Mississippians prepare maize? The application of compound specific carbon isotopic measurement to absorbed pottery residues from several Mississippi Valley sites. *Archaeometry* 46: 19-33.

Reber E. A. y J. P. Hart. 2008. Pine resins and pottery sealing: Analysis of absorbed and visible pottery residues from central New York state. *Archaeometry* 50 (6): 999-1017.

Reedy, C. L. 1994. Thin-section petrography in studies of cultural materials. *Journal of the American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works*, Vol. 33, Nro. 2, pp. 115-129. Denver, Colorado.

Reid, Kenneth C.

1984. Fire and ice: New evidence for the production and preservation of Late Archaic fiber-tempered pottery in the middle latitude lowlands. *American Antiquity* 49 (1): 55-76.

1989. A materials science perspective on hunter-gatherer pottery. En: G. Bronitsky (ed.), *Pottery technology: ideas and approaches*, pp. 167-180. Westview Press, Boulder, Colorado.

Ribeiro, Pedro Augusto Mentz. 2008. A Tradição ceramista Tupiguarani no sul do Brasil. En: André Prous y Tania Andrade Lima (eds.), *Os Ceramistas Tupiguarani*. Volume 1, Sínteses Regionais: 179-196. Sigma, Belo Horizonte.

Ribichich, A. M. 2002. El modelo clásico de la fitogeografía de Argentina: un análisis crítico. *Interciencia* 27 (12): 669-675.

Rice, Prudence

1982. Pottery production, pottery classification, and the role of physiochemical analyses. En: J. S. Olin y A. D. Franklin (eds.), *Archaeological Ceramics*, pp. 47-56. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.

1984. *Pots and potters: current approaches in ceramic archaeology*. Institute of Archaeology, Monograph 24. University of California, Los Angeles.

1987. *Pottery analysis: a sourcebook*. University of Chicago Press, Chicago.

1996. Recent ceramic analysis. Function, style and origin. *Journal of Archaeological Research*, 4 (2): 133-161. Plenum Press.

1999. On the origins of pottery. *Journal of Archaeological Method and Theory*, Vol. 6, Nro. 1: 1-54.

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.

Rindos, D. 1985. Darwinian selection, symbolic variation, and the evolution of culture. *Current Anthropology* 26: 65-88.

Ringuelet, R.

1955. Panorama zoogeográfico de la provincia de Buenos Aires. *Notas del Museo de La Plata, Zool.* 18 (156): 1-45. La Plata.

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): 1-122.
- Risser, P. G. 1990. The ecological importance of land-water ecotones. En: R. J. Naiman y H. Décamps (eds.), *The ecology and management of aquatic terrestrial ecotones*. 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.
- Rodrigué, D. 2005. El estilo en la cerámica del humedal del Paraná. *La Zaranda de Ideas, Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología* 1: 59-75. Museo Etnográfico, Facultad de Filosofía y Letras, UBA. Buenos Aires.
- Rodrigues, Aryon Dall'Igna
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, Jorge Amílcar
1994. Nuevos aportes para la arqueología de la provincia de Corrientes. *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. San Rafael, Mendoza.
1996. Investigaciones arqueológicas en Yaciretá (Corrientes, Argentina). *Actas de las Jornadas de Antropología de la Cuenca del Plata*, Tomo III: 41-54. Rosario.
2001. Nordeste prehispánico. En: E. Berberían y A. Nielsen (eds.), *Historia Argentina Prehispánica*, Tomo II, pp. 693-736. Editorial Brujas, Córdoba.
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.
2008. Arqueología de humedales en la provincia de Corrientes (Argentina). En: D. Loponte y A. Acosta (comp.), *Entre la tierra y el agua: Arqueología de humedales de Sudamérica*, pp. 165-190. AINA, Editorial Los Argonautas, Buenos Aires.
- Rodríguez, J. A. y C. N. Ceruti
1999. Las tierras bajas del nordeste y litoral mesopotámico. En: *Nueva Historia de la Nación Argentina*, Tomo I: 109-133. Editorial Planeta, Buenos Aires.
- Rogge, Jairo H.
- 1995-1996. As teorias adaptacionistas e o estudo de grupos horticultores. A Tradição Tupiguarani no médio rio Jacuí. *Anais da VIII Reunião Científica da PUCRS. Coleção Arqueologia*, Vol. 1, n° 1, pp. 245-254. EDIPUCRS, Porto Alegre.
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.
2014. Assentamentos litorâneos da Tradição Tupiguarani: Um exemplo do litoral central do Rio Grande do Sul. En: R. G. Milheira y G. P. Wagner (eds.), *Arqueologia Guarani no Litoral Sul do Brasil*, pp. 115-124. Editora Appris, Curitiba.
- Rots, V. y B. S. Williamson. 2004. Microwear and residue analyses in perspective: The contribution of ethnoarchaeological evidence. *Journal of Archaeological Science* 31: 1287-1299.

Rottlander, R. 1990. Lipid analysis in the identification of vessel contents. En: W. R. Biers y P. E. McGovern (eds.), *Organic contents of ancient vessel: material analysis and archaeological investigation. Research Papers in Science and Archaeology* 7: 37- 40.

Rowley-Conwy, P. 2001. Time, changing and the archaeology of hunter-gatherers: How original is the "Original Affluent Society"? En: C. Panther-Brick, R. H. Layton y P. Rowley-Conwy (eds.), *Hunter-Gatherers: An Interdisciplinary Perspective*, pp. 39-72. Cambridge University Press, Cambridge.

Rowley-Conwy, P. y M. Zvelevil. 1989. Saving it for later: storage by prehistoric hunter-gatherers in Europe. En: P. Halstead y J. O'Shea (eds.), *Bad Year Economics: Cultural Responses to Risk and Uncertainty*. Cambridge University Press, Cambridge.

Rusconi, C. 1928. Investigaciones arqueológicas en el sur de Villa Lugano (Capital Federal). *GAEA* III (1): 75-117. Buenos Aires.

Rye, O. S.

1977. Pottery manufacturing techniques: X-ray studies. *Archaeometry* 19 (2) :205-211.
1981. *Pottery technology. Principles and reconstruction*. Manuals on Archaeology 4, Taraxacum, Washington DC.

Saadoun, A., M. C. Cabrera y P. Castellucio. 2006. Fatty acids, cholesterol and protein content of nutria (*Myocastor coypus*) meat from an intensive production system in Uruguay. *Meat Science* 72: 778-784.

Sabino, C. V. S., O. F. N. Neves, M. B. Franco, I. Wust y A. Prous. 2002. Estudo aqueométrico de cerâmicas do sítio Guará, Goiás, Brasil. *Química Nova* Vol. 25, N° 3, 368-371. São Paulo.

Sanhueza, L. 1998. Antecedentes y proposición metodológica para el estudio de huellas de alteración en cerámica. *Conserva* 2: 69-79.

Sanhueza L., F. Falabella, E. Fonseca y O. Andonie. 2004. Aplicación de análisis de pastas macroscópicas, petrográficos y de composición de elementos químicos al problema de la procedencia de cerámica en el Período Alfarero Temprano de Chile central y Cuyo, Argentina. *Estudios Atacameños* 28: 121-132.

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 arqueofaunísticos del sitio Playa Mansa: Nuevas perspectivas. En: M. R. Feuillet Terzaghi, M. B. Colasurdo, J. Sartori y S. Escudero (eds.), *Avances y Perspectivas en la Arqueología del Nordeste*, pp. 25-41. ST Servicios Gráficos, Rosario.

Sassaman, Kenneth E.

1993. *Early pottery in the Southeast: tradition and innovation in cooking technology*. University of Alabama Press, Tuscaloosa.

2004. Complex hunter-gatherers in Evolution and History: A North American perspective. *Journal of Archaeological Research* (12) 3: 227-280.

Scabuzzo, C. y M. I. González. 2007. Un acercamiento a la dieta de las poblaciones prehispánicas de la Depresión del Salado durante el Holoceno tardío. En: C. Bayón, A. Pupio, M. I. González, N. Flegenheimer y M. M. Frère (eds.), *Arqueología en las pampas*, Vol. 1: 59-73. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.

Scatamacchia, M. C. 1984. Ocupação Tupi-Guarani do Estado de São Paulo: fontes etno-históricas e arqueológicas. *Dédalo* 23: 197-221.

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.

Schiffer, Michael.

1972. Archaeological context and systemic context. *American Antiquity* 37: 156-165.

1978. Methodological issues in Ethnoarchaeology. En: R. Gould (ed.), *Explorations in Ethnoarchaeology*, pp. 229-247. University of New Mexico Press, Nueva York.

1987. *Formation Processes of the Archaeological Record*. University of New Mexico Press, Albuquerque.

1995. *Behavioral Archaeology: First Principles*. University of Utah Press, Salt Lake City.

Schiffer, M. y J. M. Skibo. 1987. Theory and Experiment in the Study of Technological Change. *Current Anthropology* 28: 595-622.

Schmidl, Ulrich. 1948. *Crónica del viaje a las regiones del Plata, Paraguay y Brasil*. Editorial Peuser, Buenos Aires.

Schmitz, Pedro Ignácio

1985. Território de domínio em grupos Tupi-Guarani. Considerações sobre o médio e alto Jacuí, RS. *Boletim do MARSUL*, n° 3, pp. 45-52. Taquara.

1991a. Migrantes da Amazônia: a Tradição Tupiguarani. En: Kern, A. A. (comp.), *Arqueologia Pré-Histórica do Rio Grande do Sul*, 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.

2006. Pré-História do Rio Grande do Sul. En: *Arqueologia do Rio Grande do Sul, Brasil*, Documentos 05, 2ª edição. Instituto Anchietao de Pesquisas/UNISINOS. São Leopoldo, RS.

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., L. Artusi, A. Jacobus, J. Rogge, H. Martín y G. Braumhardt. 1990. Uma aldeia tupiguarani. Projeto Candelaria. En: *Arqueologia do Rio Grande do Sul, Brasil*. Documentos 04: 1-135. Instituto Anchietao de Pesquisas/UNISINOS. São Leopoldo, RS.

Schmitz, P. I., J. H. Rogge y F. V. Arnt. 2000. *Arqueologia do Rio Grande do Sul, Brasil*. Documentos 08. Instituto Anchietao de Pesquisas – UNISINOS. São Leopoldo, RS.

Schuster, V.

2007. Secciones delgadas: su aplicación en cerámicas arqueológicas. *Fuentes e interdisciplina: Actas de las II Jornadas Multidisciplinaria*: 37-46. CONICET-IMHICIHU, Buenos Aires.

2009. Petrografía de la cerámica arqueológica del nordeste del Chubut (Patagonia Argentina). Primeros resultados. En *La arqueometría en Argentina y Latinoamérica*, editado por S. Bertolino, R. Cattáneo y A. D. Izeta, pp. 103-108. Facultad de Filosofía y Humanidades, Córdoba.

2010. Diferentes técnicas para el mismo problema: el estudio tecnológico de un conjunto cerámico fragmentario (costa nordeste del Chubut, Patagonia Argentina). *Comechingonia Virtual* IV (1): 1-25.

2012. *La organización tecnológica de la cerámica de cazadores-recolectores. Costa norte de la provincia del Chubut (Patagonia argentina)*. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría.

2015. Cerámica arqueológica de la costa, valle y meseta de la provincia del Chubut (Patagonia Argentina): estudio comparativo preliminar de la composición de las pastas a través de la petrografía. *Intersecciones en Antropología* Vol. 16, Nº2: 353-366.

Schwedt, A., H. Mommsen y N. Zacharias. 2004. Post-depositional elemental alterations in pottery: Neutron activation analyses of surface and core samples. *Archaeometry* 46 (1): 85-101.

Scruton, P. C. 1960. Delta building and delta sequence. En: F. P. Shepard, F. B. Phleger y T. H. Van Andel (eds.), *Recent Sediments, Northwest Gulf of México*, pp: 82-102. American Association of Petroleum Geologists. Tulsa, Oklahoma.

Semenov, S. A. 1964. *Prehistoric technology. An experimental study of the oldest tools and artifacts from traces of manufacture and wear*. Cory, Adams and Mackay Ltd., London (Edición original en ruso de 1957. Traducción española: 1981, Akal).

Sempé, María Carlota

1992. Fechado radiocarbónico para el sitio Panambí, Dto. de Oberá, Misiones. *INQUA-CADINQUA Simposio Internacional sobre el Holoceno en América del Sur*. Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas Antonio Serrano.

1999. Excavaciones en Puerto Sara, San Javier. En: J. López Mass y M. Sans (comp.), *Arqueología y Bioantropología de Tierras Bajas*, pp. 173-188. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República, Montevideo.

2004. Un fechado para alfarería gruesa en Punta Indio, Buenos Aires. En: C. Gradín y F. Oliva (eds.), *La Región Pampeana. Su pasado arqueológico*, pp. 139-146. Editorial Laborde, Buenos Aires.

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.

Sepulcri, M. G., M. J. Pizarro, E. Flamenco, M. Herrera, J. Borús y L. M. Giordano. 2012. Cartografía de susceptibilidad hídrica en el delta del río Paraná. *Revista de Investigaciones Agropecuarias* Vol. 38, Nº 2. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

<http://ria.inta.gov.ar/wp-content/uploads/2012/03/Bs-10078-Sepulcri-castellano3.pdf>

Serrano, Antonio

1922. Arqueología de Las Tejas. *Revista Universitaria del Litoral* 1 (12): 15-64. Universidad del Litoral, Paraná.

1931. Arqueología del Litoral. *Memorias del Museo de Paraná* IV, 26 págs. Paraná.

1933. Las culturas protohistóricas del Este argentino y Uruguay. *Memorias del Museo de Paraná* 7: 1-44. Paraná.

1939. Los tributarios del río Uruguay. En: R. Levene (ed), *Historia de la Nación Argentina* I (VII), pp. 443-473. El Ateneo, Buenos Aires.

1950. *Los primitivos habitantes de Entre Ríos*. Ediciones de la Biblioteca Entrerriana "General Perón". Paraná.

1952. *Normas para la descripción de la cerámica arqueológica*. Impr. de la Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

1954. Contenido e interpretación de la arqueología argentina. El área litoral. *Revista de Universidad Nacional del Litoral* 29: 1-29. Santa Fe.

1955. *Los pueblos y culturas indígenas del Litoral*. Cstellví, Santa Fe.

1958. *Manual de la cerámica indígena*. Alessandri, Córdoba.

1961. *El arte plástico de los ribereños paranaenses*. Nordeste, Resistencia.

1972. *Líneas fundamentales de la arqueología del Litoral: una tentativa de periodización*. Publicaciones del Instituto de Antropología de Córdoba, Córdoba.

Shepard, Anna O. 1956. *Ceramics for the archaeologist*. Carnegie Institution of Washington, Publication Nro. 609, Washington D.C.

Silva, F. A. 2008. Ceramic technology of the Asurini do Xingu, Brazil: An ethnoarchaeological study of artifact variability. *Journal of Archaeological Method and Theory* 15: 217-265.

Silva, R. M. Da C. E., V. F. Do Nascimento Filho, C. R. Appoloni y C. A. Pérez

2001. Analysis of archaeological ceramic using energy dispersive X-ray microfluorescence. *National Synchrotron Light Laboratory Activity Report*, vol. único, pp. 33-34. Campinas.

2002. Caracterização química de fragmentos cerâmicos arqueológicos por microfluorescência de raios X. *Revista Brasileira de Pesquisa e Desenvolvimento*, vol. 4, Nº 3, Parte 1, pp. 975-978. Rio de Janeiro.

Silvestre, R. 2010. *Análisis Funcional de Materiales Líticos del Humedal del Paraná Inferior: El Sitio Túmulo de Campana Como Caso de Estudio*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Filosofía y Letras,

Universidad de Buenos Aires. Inédita.

Silvestre, R., A. Acosta y D. Loponte. 2015. Raw Material Procurement Strategies and Exchange in the La Plata Basin, Argentina. Trabajo presentado en *10th International Symposium on Knappable Materials ON THE ROCKS*. Barcelona.

Sinopoli, Carla M. 1991. *Approaches to archaeological ceramics*. University of Wisconsin-Milwaukee. New York and London Press, Plenum Press.

Siragusa, E. 1964. Unidades fisiogeográficas de la Provincia de Buenos Aires. *GAEA* XII: 93-122. Buenos Aires.

Skibo, J. M.

1992. *Pottery Function: A Use-Alteration Perspective*. Plenum Press, New York.

2013. *Understanding Pottery Function*. Manuals in Archaeological Method, Theory and Technique. Springer Science & Business Media.

Skibo, J. M. y M. Deal. 1995. Pottery function and organic residue: an appraisal. En: C. Yeung y B. W. Li (eds.), *Conference Papers on Archaeology in Southeast Asia*, pp. 319–329. The University Museum and Art Gallery, University of Hong Kong.

Skibo, J. M. y G. M. Feinman. 1999. *Pottery and people: a dynamic interaction*. Foundations of Archaeological Inquiry. University of Utah Press, Salt Lake City.

Smith, E. A. 2001. Low level food production. *Journal of Archaeological Research* 9: 1-43.

Smith, H. I. 1910. The Prehistoric Ethnology of a Kentucky Site. *Anthropological Papers* 6 (2). American Museum of Natural History, New York.

Soares, L. A.

1997. *Guaraní: Organização Social e Arqueologia*. Coleção Arqueologia 4. 256 págs. EDIPUCRS, Porto Alegre.

1999. Os horticultores guaranis: modelos, problemáticas e perspectivas. *Revista do CEPA* 30, Vol. 23, N° 30, pp. 103-141. Santa Cruz do Sul.

Solá, Patricia

2000. *Alcances del análisis petrográfico sobre piezas cerámicas en razón de las investigaciones arqueológicas*. Apunte para la Cátedra Ergología y Tecnología de la Carrera de Ciencias Antropológicas (Orientación Arqueología, UBA). Instituto de Ciencias Antropológicas, Sección Arqueología, Buenos Aires. Ms.

2004. *Las arcillas y el análisis petrológico de cerámica arqueológica*. Apunte para la Cátedra Ergología y Tecnología de la Carrera de Ciencias Antropológicas (Orientación Arqueología, UBA). Instituto de Ciencias Antropológicas, Sección Arqueología, Buenos Aires. Ms.

2011. Tiestos trazadores de cerámica exótica en sitios tardíos de los alrededores de Susques (Jujuy, Puna argentina). *Intersecciones en Antropología* 12: 177-194.

Solá, P. y M. Morales. 2007. Caracterización petrográfica y biológica de un tiesto cerámico estilo “incaico” hallado en Susques (Jujuy). *Intersecciones en Antropología* 8: 361-364.

Soldano, F. A. 1947. *Régimen y aprovechamiento de la red fluvial argentina*. Parte 1: El río Paraná y sus tributarios. Editorial Cimera.

Steele, V. J., B. Stern y A. W. Stott. 2010. Olive oil or lard?: Distinguishing plant oils from animal fats in the archeological record of the eastern Mediterranean using gas chromatography/ combustion/ isotope ratio mass spectrometry. *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 24: 3478–3484.

Steward, Julian A. 1948. *The Tropical Forest Tribes*. Handbook of South American Indians III. Smithsonian Institution, Washington.

Steward, J. H. y F. M. Setzler. 1938. Function and configuration in archaeology. *American Antiquity* 4: 4-10.

Stoessel, L., G. Martínez y D. Constenla. 2015. Análisis preliminar de ácidos grasos recuperados de cerámicas arqueológicas del curso inferior del río Colorado (Norpatagonia oriental): aportes para la subsistencia de grupos cazadores-recolectores. *Magallania* 43 (1): 231-249.

Stoltman, J. B.

1991. Ceramic petrography as a technique for documenting cultural interaction: an example from the upper Mississippi Valley. *American Antiquity* Vol. 56, No. 1, pp. 103-120.

2001. The role of petrography in the study of archaeological ceramics. En: P. Goldberg, V. T. Holliday y C. R. Ferring (eds.), *Earth Sciences and Archaeology*, Kluwer Academic, pp. 297-326. Plenum Publishers, New York.

Stott, A. W., R. P. Evershed, S. Jim, V. Jones, J. M. Rogers y N. Tuross. 1999. Cholesterol as a new source of palaeodietary information. Experimental approaches and archaeological applications. *Journal of Archaeological Science* 26: 705-716.

Strahler, A. H. y A. N. Strahler. 1992. *Modern Physical Geography*. John Wiley and Sons, Nueva York.

Susnik, Branislava

1969. *Apuntes de Etnografía Paraguaya*. Manuales del Museo Andrés Barbero. Asunción, Paraguay.

1975. *Dispersión Tupí-Guaraní prehistórica*. Museo Etnográfico "Andrés Barbero", Asunción, Paraguay.

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 Uerpman, 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.

Tienstra, P. 1985. *Technological research on composition and texture of ancient pottery. A note on sense and nonsense*. Newsletter, Department of Pottery Technology, III: 10-14.

Tiner, R. W. 1993. Wetlands are Ecotones: reality or myth? En: B. Gopal, A. Hillbricht y R. G. Wetzel (eds.), *Wetlands and Ecotones: studies on land-water interactions*, pp. 1-15. National Institute of Ecology. Nueva Delhi.

Tonni, E. y G. Politis. 1980. La distribución del guanaco (Mammalia, Camelidae) en la Pcia de Buenos Aires. Aspectos paleoambientales y bioestratigráficos del Holoceno del sector Oriental y Área interserrana. *Ameghiniana* 22 (3-4): 283-288.

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.

Torrence, R.

1983. Time budgeting and hunter-gatherer technology. En: G. N. Bailey (ed.), *Hunter-Gatherer Economy in Prehistory*, pp. 11-22. Cambridge University Press, Cambridge.

1989. Re-tooling: Towards a behavioral theory of stone tool. En: R. Torrence (ed.), *Time, energy and stone tools*, pp. 57-66. Cambridge University Press.

2001. Hunter-gatherer technology: macro and microscale approaches. En: C. Panter-Brick, R. Payton y P. Rowley-Conway (eds.), *Hunter-gatherers: An Interdisciplinary Perspective*. Pp. 73-98. Cambridge University Press, Cambridge.

Torres, Luis María

1907a. Arqueología de la cuenca del río Paraná. *Revista del Museo de La Plata* XIV: 53-122. La Plata.

1907b. Informe sobre la exploración arqueológica al Delta del Paraná y sur de Entre Ríos. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* LXIV: 129-150. Buenos Aires.

1911. *Los primitivos habitantes del Delta del Paraná*. Universidad Nacional de La Plata. Ed. Coni, Buenos Aires.

Traversa, C. 1983. Noticia preliminar sobre el yacimiento "Laguna La Bellaca", Bajíos Ribereños, provincia de Buenos Aires. *ADEHA* III: 3-13. Buenos Aires.

Traversa, L. P. 2009. Caracterización tecnológica de materiales empleados en construcciones históricas. *SAM, Asociación Argentina de Materiales* 3: 5-19.

Tringham, R., G. Cooper, G. H. Odell, B. Voytek B. y A. Whitman. 1974. Experimentation in the formation of edge-damage: a new approach to lithic analysis. *Journal of Field Archaeology* 1: 171-196.

Urem-Kotsou, D., K. Kotsakis y B. Stern. 2002. Defining function in Neolithic ceramics: The example of Makriyalos, Greece. *Documenta Praehistorica* XXIX: 109-118. University of Ljubljana, Faculty of Arts, Department of Archaeology.

Van der Leeuw, S. y A. Pritchard. 1984. *The many dimensions of pottery*. Albert Egges van Giffen Instituut voor Prae-en protohistorie. CINGULA VII, Universitat van Amsterdam.

Vandiver, P. B., O. Soffer, B. Klima, y J. Svoboda. 1989. The origins of ceramic technology at Dolni Vestonice, Czechoslovakia. *Science* Vol. 246, Nro. 4933: 1002-1008.

Varela, V. 2002. Enseñanzas de alfareros toconceños: tradición y tecnología en la cerámica. *Chungara* 34 (2): 225-252.

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.

1942. Alfarerías tubulares de la región de Punta Lara. *Relaciones* III: 89-98. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Vitores, M. 2010 La alfarería del Cañadón del Tordillo (Provincia de Neuquén). En *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo*, t. V, editado por J. R. Bárcena y H. Chiavazza, pp. 1999-2004. Mendoza.

Wadley, L., M. Lombard y B. Williamson. 2004. The first residue analysis blind tests: Results and lessons learnt. *Journal of Archaeological Science* 31: 1491-1501.

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.

Wandsnider, L. 1997. Roasted and the boiled: food composition and heat treatment with special emphasis on pit-hearth cooking. *Journal of Anthropological Archaeology* 16: 1-48.

Wentworth, C. K. 1922. A scale of grade and class terms for classic sediments. *Jour. Geol.* 30: 377-392.

Williams, D. 1983. Petrology of ceramic. En: D. Kempe y A. Harvey (eds.), *The Petrology of Archaeological Artefacts*, pp. 301-329, Claredon Press, Oxford.

Wilson, A. L. 1978. Elemental analysis of pottery in the study of its provenance: a review. *Journal of Archaeological Science* 5: 219-236. Madison Press.

Winterhalder, B. 1990. Open field, common pot: Harvest variability and risk avoidance in agricultural and foraging societies. En: E. Cashdan (ed.), *Risk and Uncertainty in Tribal and Peasant Economies*, pp. 67-87. Westview Press.

Winterhalder, B. y E. A. Smith

1992 (eds.). *Evolutionary Ecology and Human Behavior*. Aldine de Gruyter, Nueva York.

2000. Analyzing adaptive strategies: human behavioral ecology at twenty-five. *Evolutionary Anthropology*: 9: 51-72.

Wright, L. D. 1985. River Deltas. En: R. A. Davis (ed.), *Coastal sedimentary environments*, pp. 1-76. Springer, New York.

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.

Zeidler, J. 1983. La etnoarqueología de una vivienda Achuar y sus implicancias arqueológicas. *Miscelánea Antropológica Ecuatoriana* 3: 155-193.