

El rol de la pesca entre los grupos humanos de la baja cuenca del Plata

Ichtioarqueología de conjuntos prehispánicos del Holoceno tardío en el humedal del río Paraná inferior.

Autor:

Musali, Javier Fernando

Tutor:

Olivera, Daniel Enzo

2010

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

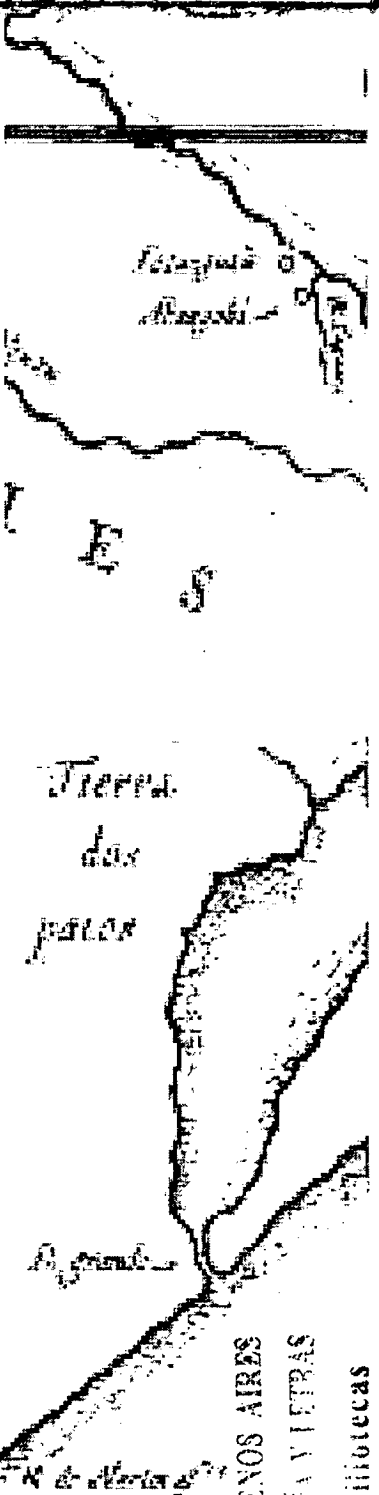
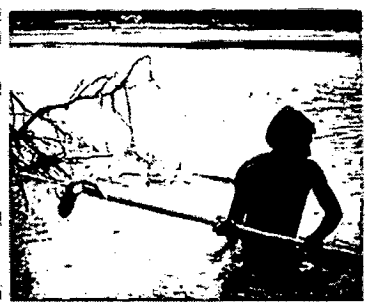
Posgrado

Tesis
14-4-13

El rol de la pesca entre los grupos humanos de la baja cuenca del Plata

Ichtiarqueología de conjuntos prehispánicos del Holoceno tardío en el humedal del río Paraná inferior

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
LIBRO 859816
30 MAR 2010
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES



Tesis Doctoral

Lic. Javier Fernando Musali

Facultad de Filosofía y Letras
Universidad de Buenos Aires

Director y Consejero: Dr. Daniel Enzo Olivera
Co-Director: Dr. Alberto Luis Cione

Río de la plata

MMX

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
Dirección de Bibliotecas

A mis Maestros, Alejandro Acosta y Daniel Loponte,
por su generosidad y dedicación en mi formación
a lo largo de estos 11 años.

A mis padres, por darme una vida llena de cariño,
estímulo y contención.

A Claudia y a Maní, junto a quienes voy a empezar
a disfrutar todo lo bueno por venir.

DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS F.F. y L - UBA	
N° INVENTARIO	419244
SIGNATURA TOPOGRAFICA	Tesis 14.4.13

INDICE

AGRADECIMIENTOS	I
INDICE DE TABLAS	III
INDICE DE FIGURAS	VII
I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	1
I.1: Generalidades sobre las características organizativas y las estrategias de explotación de recursos por parte de las poblaciones humanas que ocuparon el HPI durante el Holoceno tardío	2
I.2: Antecedentes	5
<i>I.2.1 Antecedentes generales de los trabajos arqueológicos en el área de estudio.</i>	<i>7</i>
<i>I.2.2: El análisis de restos de peces en el HPI</i>	<i>10</i>
I.3 Objetivos	16
II. CONSIDERACIONES TEÓRICAS	21
II.1: Introducción	21
II.2 Conceptos generales en tafonomía y procesos de formación del registro	22
<i>II.2. 1: Procesos de formación naturales</i>	<i>25</i>
<i>II.2.2: Procesos de formación culturales</i>	<i>27</i>
<i>II.2.3: Generalidades acerca de los materiales óseos</i>	<i>27</i>
II.3: Conceptos y modelos analíticos para evaluar la explotación de los recursos faunísticos	30
II.4: Eficiencia en la captura de recursos ícticos	35
II.5: El tratamiento de la intensificación en la bibliografía arqueológica actual	37
III. MARCO AMBIENTAL Y ESTRUCTURA DE LOS RECURSOS	41
III.1 Introducción	41
III.2 El área de estudio	42
III.3 Aspectos geomorfológicos	44
III.4 Aspectos hidrológicos	47
III.5 Estructura de los recursos del humedal del río Paraná inferior	49
III.6 Hábitat, tamaño y características eto-ecológicas de las principales especies de peces	52
<i>III.6.1 Generalidades</i>	<i>52</i>
<i>III.6.2 Especies de importancia económica de los grandes ríos del HPI</i>	<i>56</i>
<i>III.6.3 Descripción de las especies</i>	<i>58</i>

IV. ETNOGRAFÍA, ETNOARQUEOLOGÍA Y ETNOHISTORIA DE GRUPOS PESCADORES	77
IV.1: Introducción	77
IV.2: Los cronistas del Río de la Plata	78
IV.3: Los grupos del área a la llegada de los europeos	80
<i>IV.3.1: Los cazadores-recolectores locales</i>	<i>81</i>
<i>IV.3.2: Los horticultores amazónicos</i>	<i>83</i>
<i>IV.3.3: Cazadores-recolectores del interior</i>	<i>85</i>
IV.4 Analogías, regularidades e información etnográfica y etnoarqueológica	88
IV.5: La etnografía y la etnoarqueología como medio para explorar regularidades en grupos cazadores-recolectores con énfasis en la pesca	90
V. METODOLOGÍA GENERAL	95
V.1: Introducción	95
V.2: Colección de referencia	95
V.3: Métodos de recolección y muestreo	97
<i>V.3.1 Métodos de recolección</i>	<i>97</i>
<i>V.3.2 Muestras analizadas</i>	<i>100</i>
V.4: Unidades de Análisis	103
<i>V.4.1 Unidades observacionales y de agregación</i>	<i>104</i>
V. 5: Identificación de los restos	105
<i>V.5.1 Identificación de los restos vía Rayos X</i>	<i>107</i>
V.6: Medidas de cuantificación	115
<i>V.6.1 Abundancia taxonómica</i>	<i>115</i>
<i>V.6.2 Abundancia anatómica</i>	<i>120</i>
V.7: Relaciones entre abundancia anatómica y propiedades de los huesos	122
V.8: Conjuntos óseos naturales vs. culturales: criterios metodológicos para su definición	124
<i>V.8.1 Distribución de los restos y tafonomía regional</i>	<i>124</i>
<i>V.8.2 Modificaciones de origen no-antrópico</i>	<i>126</i>
<i>V.8.3 Modificaciones de origen antrópico</i>	<i>129</i>
<i>V.8.4 Agentes tafonómicos</i>	<i>131</i>
V.9: Problemas relacionados con la preservación diferencial de los conjuntos óseos	132
<i>V.9.1. Densidad Mineral Ósea (DMO)</i>	<i>132</i>
<i>V.9.2. Morfología ósea</i>	<i>134</i>
V.10: Alometría y tamaño de las presas	135
V.11: Experiencias vinculadas al procesamiento de peces	138
<i>V.11.1 Fileteado</i>	<i>138</i>
<i>V.11.2 Asado y hervido</i>	<i>139</i>
V.12: Palabras finales	141

VI. CARACTERÍSTICAS DE LOS DEPÓSITOS ARQUEOLÓGICOS TRATADOS EN ESTA TESIS	143
VI.1: Introducción	143
VI.2: Generalidades sobre los depósitos arqueológicos del área	143
VI.3: Estratigrafía e integridad de los depósitos.	145
VI.4 Registro artefactual	146
<i>VI. 4.1 Alfarería</i>	146
<i>VI.4.2 Artefactos óseos</i>	147
<i>VI.4.3 Artefactos líticos</i>	148
<i>VI. 4.4 Enterratorios</i>	148
<i>VI.4.5 Registro arqueobotánico</i>	149
<i>VI.4.6 Otras evidencias</i>	149
VI.5: Procedencia de las muestras analizadas en esta tesis	149
<i>VI.5.1 La Bellaca 2</i>	149
<i>VI.5.2 Garín</i>	152
<i>VI.5.3 Anahí</i>	153
<i>VI.5.4 Las Vizcacheras</i>	155
<i>VI.5.5 Cerro Lutz</i>	157
<i>VI.5.6 Arroyo Fredes</i>	160
VII. RESULTADOS: ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS Y PROCESOS DE FORMACIÓN DEL REGISTRO	163
VII.1: Introducción	163
VII.2: Robustez y morfología ósea de las principales especies de peces	164
<i>VII.2.1 Leporinus obtusidens</i>	164
<i>VII.2.2 Prochilodus lineatus</i>	165
<i>VII.2.3 Pterodoras granulosus</i>	166
<i>VII.2.4 Pimelodus maculatus</i>	167
<i>VII.2.5 Rhinodoras dorbignyi</i>	168
<i>VII.2.6 Hoplias malabaricus</i>	168
<i>VII.2.7 Luciopimelodus pati</i>	169
<i>VII.2.8 Robustez promedio x Índice Morfológico</i>	169
<i>VII.2.9 Estructura del neurocráneo</i>	173
VII.3: Resultado de las experiencias vinculadas al procesamiento de peces	177
<i>VII.3.1 Relevamiento de huellas de corte experimentales</i>	177
<i>VII.3.2 Resultados de las experiencias sobre asado y hervido de peces</i>	177
VII.4: Análisis de los conjuntos ictioarqueológicos	182
VII.4.1: La Bellaca 2, excavación general	182
<i>VII.4.1.1 Abundancia taxonómica</i>	183
<i>VII.4.1.2 Fragmentación, perfiles anatómicos, y densidad mineral ósea</i>	186
<i>VII.4.1.3 Identificación taxonómica vía Rayos X</i>	190

VII.4.1.4 <i>Procesos de formación naturales: integridad del conjunto arqueofaunístico</i>	192
VII.4.1.5 <i>Modificaciones de origen antrópico</i>	193
VII.4.1.5a <i>Huellas de corte</i>	193
VII.4.1.5b <i>Termoalteración</i>	193
VII.4.1.5c <i>Fracturas</i>	193
VII.4.1.5d <i>Instrumentos</i>	194
VII.4.1.6 <i>Alometría y tamaño de las presas</i>	194
VII.4.2 <i>Columnas de muestreo</i>	196
VII.4.2.1 <i>Abundancia taxonómica</i>	196
VII.4.2.2 <i>Perfiles anatómicos, fragmentación y densidad mineral ósea</i>	199
VII.4.3 <i>Procesos de formación naturales: integridad del conjunto arqueofaunístico</i>	202
VII.4.2.4 <i>Modificaciones de origen antrópico</i>	203
VII.4.3: <i>Las Vizcacheras (1090 ± 40 años ¹⁴C AP)</i>	203
VII.4.3.1 <i>Abundancia taxonómica</i>	203
VII.4.3.2 <i>Perfiles anatómicos, fragmentación y densidad mineral ósea</i>	206
VII.4.3.3 <i>Identificación taxonómica vía Rayos X</i>	210
VII.4.3.4 <i>Procesos de formación naturales: Integridad del conjunto arqueofaunístico</i>	212
VII.4.3.5 <i>Modificaciones de origen antrópico</i>	212
VII.4.3.5a <i>Huellas de corte</i>	212
VII.4.3.5b <i>Termoalteración</i>	212
VII.4.3.5c <i>Fracturas</i>	213
VII.4.3.5d <i>Instrumentos</i>	213
VII.4.3.6 <i>Alometría y tamaño de las presas</i>	214
VII.4.4: <i>Anahí (1020 ± 70 años ¹⁴C AP)</i>	216
VII.4.4.1 <i>Abundancia taxonómica</i>	216
VII.4.4.2 <i>Perfiles anatómicos, fragmentación y densidad mineral ósea</i>	219
VII.4.4.3 <i>Identificación taxonómica vía Rayos X</i>	222
VII.4.4.4 <i>Procesos de formación naturales: integridad del conjunto arqueofaunístico</i>	224
VII.4.4.5 <i>Modificaciones de origen antrópico</i>	224
VII.4.4.5a <i>Huellas de corte</i>	224
VII.4.4.5b <i>Termoalteración</i>	224
VII.4.4.5c <i>Fracturas</i>	225
VII.4.4.5d <i>Instrumentos</i>	225
VII.4.4.6 <i>Alometría y tamaño de las presas</i>	225
VII.4.5: <i>Garín (1060 ± 60 años ¹⁴C AP)</i>	228
VII.4.5.1 <i>Abundancia taxonómica</i>	228
VII.4.5.2 <i>Perfiles anatómicos, fragmentación y densidad mineral ósea</i>	230
VII.4.5.3 <i>Procesos de formación naturales: integridad del conjunto arqueofaunístico</i>	233
VII.4.5.4 <i>Modificaciones de origen antrópico</i>	234
VII.4.5.4a <i>Huellas de corte</i>	234

<i>VII.4.5.4b Termoalteración</i>	234
<i>VII.4.5.4c Instrumentos</i>	234
<i>VII.4.5.5 Identificación taxonómica vía Rayos X</i>	235
VII.4.6: Arroyo Fredes (690 ± 70 años ¹⁴C AP)	236
<i>VII.4.6.1 Abundancia taxonómica</i>	236
<i>VII.4.6.2 Perfiles anatómicos, fragmentación y densidad mineral ósea</i>	239
<i>VII.4.6.3 Identificación vía Rayos X</i>	242
<i>VII.4.6.4 Procesos de formación naturales: integridad del conjunto arqueofaunístico</i>	244
<i>VII.4.6.5 Modificaciones de origen antrópico</i>	244
<i>VII.4.6.5a Huellas de corte</i>	244
<i>VII.4.6.5b Termoalteración</i>	244
<i>VII.4.6.5c Fracturas</i>	245
<i>VII.4.6.5d Instrumentos</i>	245
<i>VII.4.6.6 Alometría y tamaño de las presas</i>	245
VII.4.7: Cerro Lutz (976 ± 42 / 730 ± 70 años ¹⁴C AP)	247
<i>VII.4.7.1 Abundancia taxonómica</i>	247
<i>VII.4.7.2 Perfiles anatómicos, fragmentación y densidad mineral ósea</i>	250
<i>VII.4.7.3 Identificación taxonómica vía Rayos X</i>	254
<i>VII.4.7.4 Procesos de formación naturales: integridad del conjunto arqueofaunístico</i>	255
<i>VII.4.7.5 Modificaciones de origen antrópico</i>	256
<i>VII.4.7.5a Huellas de corte</i>	256
<i>VII.4.7.5b Termoalteración</i>	256
<i>VII.4.7.5c Fracturas</i>	257
<i>VII.4.7.5d Instrumentos</i>	257
<i>VII.4.7.6 Alometría y tamaño de las presas</i>	258
VIII. DISCUSIÓN GENERAL	261
VIII. 1: Introducción	261
VIII.2: Análisis de los conjuntos ictioarqueológicos recuperados en sitios generados por grupos cazadores-recolectores	262
<i>VIII.2.1 Estrategias de recolección</i>	263
<i>VIII.2.2 Tendencias generales sobre procesos de formación e integridad de las muestras analizadas</i>	269
<i>VIII.2.3 Identificación y abundancia taxonómica de los conjuntos generados por cazadores-recolectores</i>	274
<i>VIII.2.4 Perfiles anatómicos, densidad mineral ósea y fragmentación</i>	279
<i>VIII.2.5 Huellas relacionadas con el procesamiento y descarte: huellas de corte y termoalteración</i>	293
<i>VIII.2.6 Alometría de <i>Pterodoras granulosus</i></i>	295
<i>VIII.2.7 Explorando pautas de obtención y consumo de peces en contextos cazadores-recolectores a partir de fuentes etnográficas y etnohistóricas</i>	299

<i>VIII.2.7a Obtención</i>	300
<i>VIII.2.7b Otros métodos</i>	312
<i>VIII.2.7c Inmovilización de las presas, transporte y procesamiento inicial</i>	317
<i>VIII.2.7d Consumo inmediato</i>	322
<i>VIII.2.7e Consumo diferido</i>	330
<i>VIII.2.7f Otros usos de los peces</i>	340
<i>VIII.2.8 Recapitulando nuestro conocimiento general acerca de la pesca intensiva en el HPI entre grupos cazadores-recolectores</i>	343
VIII.3: Análisis del conjunto ictioarqueológico recuperados en Arroyo Fredes	349
<i>VIII.3.1 Rol de la pesca dentro de la subsistencia en Arroyo Fredes</i>	354
VIII.4 Comparación con áreas adyacentes	358
<i>VIII.4.1 Uso de la metodología en áreas biogeográficamente similares</i>	358
<i>VIII.4.2 La pesca en sectores adyacentes de la baja cuenca del Plata</i>	362
IX. CONCLUSIONES	371
IX.1: Introducción	371
IX.2: Acerca de la metodología empleada	371
IX.3: El rol de la pesca entre los grupos humanos que habitaron el humedal del río Paraná inferior durante el Holoceno tardío	373
IX.4: Agenda futura	377
X. REFERENCIAS CITADAS	381
APÉNDICE	437

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer en primer lugar a Alejandro Acosta y Daniel Loponte por la lectura crítica de este trabajo, sugerencias y discusiones, pero sobre todo por el placer que significa trabajar junto a ambos. Asimismo, agradezco enormemente a Daniel Olivera y Alberto Cione, respectivamente Director y Co-Director de esta tesis por su generoso tiempo, apoyo y estímulo en estos cinco años, así como los comentarios vertidos sobre manuscritos previos, los cuales contribuyeron al avance de este análisis. A Luis Borrero, Guillermo Mengoni-Goñalons, Atilio Zangrando y Ramiro Barberena les agradezco enormemente por sus opiniones sobre diversos aspectos tratados aquí.

Luciano Pafundi me ha aclarado varias dudas sobre cuestiones estadísticas, rápidamente echando mano a conceptos claros y sencillos ante cada una de mis (muchas) caras de desconcierto. A Laura Pérez Jimeno, por su generosidad al permitirme reestudiar la colección de Cerro Aguará. Clau Bosoni brindó un enorme tiempo y esfuerzo en la edición de mi deficiente listado bibliográfico. Nati Buc retocó pacientemente varias de las imágenes empleadas aquí. Julia Olub participó en el análisis de los conjuntos de Anahí y Las Vizcacheras.

Sergio Bogan es a la vez una de las personas más entusiastas y desinteresadas que he conocido en el ámbito profesional. A él, mi reconocimiento por su ayuda brindada consiguiendo bibliografía, identificando restos, funcionando como contacto para realizar los estudios radiológicos e incluso prestando parte de su colección de referencia. El Dr. Carlos Antonelli (Universidad Maimónides) realizó de manera gratuita los estudios de Rayos X utilizados en esta tesis. A la empresa Papel Prensa S.A., especialmente a los Ings. Matías Bottges y Pablo Vivas, y a la Sra. María por todo el apoyo logístico brindado durante el trabajo de campo en Entre Ríos. Sandra Escudero, Marcia Bianchi y Carola Castiñeira, amablemente facilitaron bibliografía que no estaba a mi alcance. Finalmente, quiero destacar la meticulosidad en la extracción y almacenamiento de los restos de peces de Anahí por parte del Dr. Lafón y los Lics. Orquera y Chiri, los cuales han resultado de suma utilidad para este trabajo.

A mis compañeros del proyecto: Leo, Maric, David, Pili, Romi, Flor, Barby y Maida, no sólo por generar un impresionante cúmulo de información, en parte empleado en este trabajo, sino sobre todo por los momentos compartidos durante el trabajo de campo y laboratorio. Con Nati Buc compartimos la larga procesión desde los

momentos pre-tesis de Licenciatura, los cursos y seminarios de posgrado, hasta la redacción de nuestras respectivas tesis doctorales. Llegamos, Buc!

A Rosario Feuillet Terzaghi, Sandra Escudero, Julieta Sartori, Belén Colasurdo, Melisa Coll, Franca Scuizzatto y Santiago De Luca, por su enorme gentileza en todo momento.

A mis amigos de la facultad: Guti, Rama, Pichi, Pafu, Pancho, Sol, Marce, Marcu, El Flaco (y Manu), Durou, Leti, Lore, Angie, Karen y Cardillo (y me disculpo enormemente si me olvidé de alguien!). A mis amigos de siempre: Cico, Maru y Agos; Marian, Alita y Franquito; Nico, Pupi, Tiago y Lorenzo; Mato, Vane y Lola, Coco, Paula, Oli y Dante; Tati, Leti, Rami y Martín; Cuchu y Sebas.

A la familia de Buenos Aires: mis tíos Vulcano, María Teresa, Zule y Ruben. A mis primos Rodney, Andrea, Jon y Sergio, y a sus respectivas familias (Coki, Sandra, Fernanda, Matías, Tatiana, Ignacio, Martina, Maia y Mikel). A la familia de Campana: mi suegra Gra, mis cuñados Chivi y Juan, mis suegras postizas Marce y Norma y sus respectivas familias. A mis viejos, Angela y Roberto. Por último, a Clau, por el orgullo y la felicidad que siento de estar construyendo una familia a su lado.

INDICE DE TABLAS

I.1. Cronología de los depósitos tratados en esta tesis	17
II.1 Procesos involucrados en la formación de conjuntos ictioarqueológicos a partir del análisis de La Bellaca 2	25
III.1. Pesca de <i>P. lineatus</i> en Cambaceres y Palo Blanco	56
III.2. Frecuencias de captura por especie en diferentes puertos de la baja cuenca del Paraná Plata	57
III.3. Sistemática de las especies analizadas en esta tesis	59
IV.1. Hábitat explotado, técnica extractiva utilizada y número de especies capturadas entre diferentes grupos de cazadores-recolectores sudamericanos actuales con énfasis en la pesca	92
V.1 Listado de muestras comparativas	96
V.2. Especies utilizadas en la exploración de cuerpos vertebrales vía Rayos X	109
V.3 Características de los restos naturales vs. restos culturales	125
V.4. Contenido mineral (ppm) y densidad mineral ósea de cleitros y operculares (actuales y arqueológicos) de <i>L. obtusidens</i> y <i>P. granulosis</i>	128
V.5. Valores de DMO obtenidos mediante tomógrafo computado periférico para <i>P. granulosis</i> y <i>L. obtusidens</i>	134
V.6. Pesos de las especies sobre las que se analizó la morfología y robustez de sus elementos esqueléticos	135
V.7. Ecuaciones alométricas sobre las medidas M1 y M2 para estimar peso total, peso eviscerado, peso del postcráneo eviscerado y longitud estándar en <i>P. granulosis</i>	137
Tabla VI.1. Cronología de Cerro Lutz	159
VII.1. Valores (en mm.) de los diferentes elementos esqueléticos de <i>L. obtusidens</i>	165
VII.2. Valores (en mm.) de los diferentes elementos esqueléticos de <i>P. lineatus</i>	166
VII.3. Valores (en mm.) de los diferentes elementos esqueléticos de <i>P. granulosis</i>	167
VII.4. Valores (en mm.) de los diferentes elementos esqueléticos de <i>P. maculatus</i>	168
VII.5. Valores (en mm.) de los diferentes elementos esqueléticos de <i>R. dorbignyi</i>	168
VII.6. Valores (en mm.) de los diferentes elementos esqueléticos de <i>H. malabaricus</i>	169
VII.7. Valores (en mm.) de los diferentes elementos esqueléticos de <i>L. Pati</i>	169
VII.8. Índice morfológico (IM) de las diferentes especies analizadas	170
VII.9. Valores de los diferentes elementos esqueléticos por especie, a partir de la relación Prom*IM	171
VII.10. Valores estandarizados de los diferentes elementos esqueléticos por especie, a partir de la relación Prom*IM.	171
VII.11. Elementos esqueléticos rankeados por especie a partir de la relación Prom*IM	173
VII.12. Conjunto arqueofaunístico recuperado en La Bellaca 2	183
VII.13. NISP para peces discriminado por elemento esquelético y taxón en La Bellaca 2	185

VII.14. Abundancia taxonómica para el conjunto ictioarqueológico recuperado en LBS2	186
VII.15. Abundancia anatómica (%MAU) de los elementos óseos de las especies identificadas en la cuadrículas 1 y 2 de La Bellaca 2	187
VII.16. Instrumental confeccionado sobre huesos de peces en La Bellaca 2	194
VII.17. Resultados generales del estudio alométrico realizado sobre espinas pectorales de <i>P. granulatus</i> en La Bellaca 2	194
VII.18. Abundancia taxonómica para el conjunto ictioarqueológico recuperado en las columnas de muestreo 1 y 7 de LBS2	198
VII.19. Peces con tamaños menores a los recuperados con técnicas de cernido mixto en LBS2	199
VII.20 Abundancia anatómica (%MAU) de los elementos óseos de las especies identificadas en CM 1 y 7 de La Bellaca 2	200
VII.21. Conjunto arqueofaunístico recuperado en Las Vizcacheras	204
VII.22. NISP para peces discriminado por elemento esquelético y taxón en Las Vizcacheras	205
VII.23. Abundancia taxonómica para el conjunto ictioarqueológico recuperado en Las Vizcacheras	206
VH.24 Abundancia anatómica (%MAU) de los elementos óseos de las especies identificadas en Las Vizcacheras	207
VII.25. Evidencias de termoalteración por región anatómica sobre restos de peces en Las Vizcacheras	213
VII.26. Instrumental confeccionado sobre huesos de peces en Las Vizcacheras	213
VII.27. Resultados generales del estudio alométrico realizado sobre espinas pectorales de <i>P. granulatus</i> en Las Vizcacheras	214
VII.28. Conjunto arqueofaunístico recuperado en Anahí	217
VII.29. NISP para peces discriminado por elemento esquelético y taxón en Anahí	218
VII.30. Abundancia taxonómica para el conjunto ictioarqueológico recuperado en Anahí	219
VII.31. Abundancia anatómica de los elementos óseos de las especies identificadas en Anahí	220
VII.32. Frecuencias de restos con alteración térmica por región anatómica en Anahí	225
VII.33. Instrumental confeccionado sobre huesos de peces en Anahí. Se indica hueso soporte y grupo morfológico determinado	225
VII.34. Resultados generales del estudio alométrico realizado sobre espinas pectorales de <i>P. granulatus</i> en Anahí	226
VII.35. Conjunto arqueofaunístico recuperado en Garín	228
VII.36. NISP para peces discriminado por elemento esquelético y taxón en Garín	229
VII.37. Abundancia taxonómica para el conjunto ictioarqueológico recuperado en Garín	230
VII.38. Abundancia anatómica (%MAU) de los elementos óseos de las especies identificadas en Garín	231
VII.39. Instrumental confeccionado sobre huesos de peces en Garín. Se indica hueso soporte y grupo morfológico determinado	235
VII.40. Conjunto arqueofaunístico recuperado en Arroyo Fredes	237
VII.41. NISP para peces discriminado por elemento esquelético y taxón en Arroyo Fredes	238
VII.42. Abundancia taxonómica para el conjunto ictioarqueológico recuperado en Arroyo Fredes	238
VII.43. Abundancia anatómica (%MAU) de los elementos óseos de las especies identificadas en Arroyo Fredes	240
VII.44. Número de restos de peces termoalterados por región anatómica en Arroyo Fredes	245

VII.45. Resultados generales del estudio alométrico realizado sobre espinas pectorales de <i>P. granulosus</i> en Arroyo Fredes	245
VII.46. Conjunto arqueofaunístico recuperado en Cerro Lutz	248
VII.47. NISP para peces discriminado por elemento esquelético y taxón en Cerro Lutz	249
VII.48. Abundancia taxonómica para el conjunto ictioarqueológico recuperado en Cerro Lutz	250
VII.49. Abundancia anatómica (%MAU) de los elementos óseos de las especies identificadas en Cerro Lutz	251
VII.50 Instrumental confeccionado sobre huesos de peces en Cerro Lutz	258
VII.51. Resultados generales del estudio alométrico realizado sobre espinas pectorales de <i>P. granulosus</i> en Cerro Lutz	258
VIII.1. Frecuencias relativas (%NISP) de peces recuperados en los sitios tratados en esta tesis, dependiendo de los métodos de recolección utilizados	268
VIII.2. Frecuencias relativas (%NISP) de las principales especies identificadas en los depósitos analizados en esta tesis	275
VIII.3. Abundancia taxonómica en Anahí, Garín, Las Vizcacheras, La Bellaca 2 y Cerro Lutz	277
VIII.4. Comparación entre NMI estimado a partir de elementos diagnósticos y NMI esperado a partir de las frecuencias de cuerpos vertebrales	284
VIII.5. Proporciones de peces de los diferentes órdenes determinados a partir de la exploración radiográfica de los cuerpos vertebrales en los sitios Anahí, Garín, Las Vizcacheras, La Bellaca 2 y Cerro Lutz	285
VIII.6. Índices de fragmentación a partir de la relación MNE/NISP para diferentes categorías taxonómicas en los sitios analizados en esta tesis	285
VIII.7. Porcentajes de espinas dorsales y pectorales con fractura fresca	286
VIII.8. Índices de fragmentación del esqueleto axial a partir de la relación MNE/NISP para los sitios generados por cazadores-recolectores analizados en esta tesis	287
VIII.9. Matriz de correlación entre DMO, IMxRob y % MAU de los conjuntos de <i>P. granulosus</i> procedentes de depósitos generados por cazadores-recolectores en el HPI	290
VIII.10. Matriz de correlación entre DMO, IMxRob y % MAU de los conjuntos de <i>P. granulosus</i> procedentes de depósitos generados por cazadores-recolectores en el HPI	290
VIII.11. Presencia/ausencia de elementos identificados para peces Siluriformes en los conjuntos analizados en esta tesis	292
VIII.12. Presencia/ausencia de elementos identificados para peces Characiformes en los conjuntos analizados en esta tesis	293
VIII.13. Peso máximo, promedio y contribución total registrada para <i>P. granulosus</i> en Anahí, Garín, La Bellaca 2 y Las Vizcacheras a partir de estudios alométricos	297
VIII.14. Instrumentos confeccionados sobre huesos de peces, destacando grupo morfológico y sitio de procedencia	341
VIII.15. Matriz de correlación entre DMO, IMxRob y % MAU para <i>P. granulosus</i> en Arroyo Fredes. Las vértebras no están incluidas.	352
VIII.16. Matriz de correlación entre DMO, IMxRob y % MAU para <i>P. granulosus</i> en Arroyo Fredes. Las vértebras están incluidas.	352
VIII.17. Contribución de carne de peces en Arroyo Fredes	356
VIII.18. Contribución de carne para <i>B. dichotomus</i> , <i>H. hydrochoerus</i> y <i>M. coypus</i> en Arroyo Fredes	357

VIII.19. Listado de especies de peces determinadas en Cerro Aguará	360
VIII.20. Pesos promedio y máximo para los peces de la familia Doradidae recuperados en Cerro Aguará	361
VIII.21. Frecuencias de peces (%NISP) en relación a otros recursos en las áreas comparadas aquí	365

INDICE DE FIGURAS

I.1. Imagen satelital de la porción meridional del humedal del río Paraná inferior	2
I.2. Esquema simplificado de las áreas de captación de recursos y localización de los sitios sugerido por Loponte (2008)	4
II.1 Historia tafonómica de un conjunto faunístico	24
II.2. Modelo conceptual de la pesca como estrategia de obtención de alimentos	36
III.1. Localización del humedal del río Paraná inferior y sus respectivas unidades del paisaje.	42
III.2. Esquema de evolución del delta del río Paraná	44
III.3. Localización de los depósitos en relación al frente de avance del Delta	46
III.4. Esquema de la zonación morfo-hidrológica del Río de la Plata	47
III.5. Localización de la cuenca del Plata	48
III.6. Variación estacional de los principales recursos en el HPI	52
III.7. Número de especies de peces en los ríos Paraná medio e inferior, delta del Paraná, bajo río Uruguay y Río de la Plata	53
III.8. Desplazamientos migratorios de especies de peces de la baja cuenca del Plata	54
III.9. Esquema de movimientos migratorios en el río Paraná	55
III.10. <i>Hoplias malabaricus</i>	59
III.11. <i>Leporinus obtusidens</i>	60
III.12. <i>Oligosarcus jenynsii</i>	60
III.13. <i>Salminus brasiliensis</i>	61
III.14. <i>Piaractus mesopotamicus</i>	62
III.15. <i>Prochilodus lineatus</i>	62
III.16. <i>Hypostomus commersoni</i>	64
III.17. <i>Luciopimelodus pati</i>	64
III.18. <i>Paulicea lutkeni</i>	65
III.19. <i>Parapimelodus valenciennis</i>	66
III.20. <i>Pimelodus albicans</i>	66
III.21. <i>Pimelodus maculatus</i>	67
III.22. <i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	67
III.23. <i>Rhamdia quelen</i>	68
III.24. <i>Pimelodella laticeps</i>	68
III.25. <i>Genidens barbatus</i>	69
III.26. <i>Callichthys callichthys</i>	69
III.27. <i>Corydoras paleatus</i>	70
III.28. <i>Oxydoras kneri</i>	71
III.29. <i>Rhinodoras dorbignyi</i>	71
III.30. <i>Pterodoras granulosus</i>	72
III.31. <i>Synbranchus marmoratus</i>	72
III.32. <i>Eigenmannia trilineata</i>	73
III.33. <i>Odontesthes bonariensis</i>	74

III.34. <i>Pogonias cromis</i>	74
III.35. <i>Plagioscion ternetzi</i>	75
III.36. <i>Mugil</i> sp.	75
IV.1. Vista del sector rioplatense de la carta PARAGVAY, O Prov. de Río de la Plata cum regionibus adiacentibus TVCVMAN et Sta. CRVZ DE LA SIERRA	81
IV.2. Timbúes ahumando pescado	82
IV.3. Grabado ilustrando a una pareja de guaraníes	85
IV.4. Batalla entre las tropas de Diego de Mendoza y los querandíes, en las afueras de Buenos Aires	87
IV.5. Aborigen ticuna transportando la pesca del día	93
V.1. Restos con tamaños por debajo del umbral de identificabilidad	103
V.2. Esquema de escalas de análisis	104
V.3. Patrones de osificación de cuerpos vertebrales de peces Characiformes	111
V.4. Patrones de osificación de cuerpos vertebrales de peces Siluriformes	113
V.5. Patrones de osificación de cuerpos vertebrales de peces Gymnotiformes; Atheriniformes; Mugiliformes; Synbranchiformes y Perciformes	114
V.6. Patrones radiológicos de vértebras arqueológicas	115
V.7. Vista superior de un neurocráneo de un Doradidae	116
V.8. Branquiocráneo de un Doradidae	117
V.9. Cintura pélvica de <i>P. granulatus</i>	117
V.10. Esqueleto axial de un pez teleosteo, destacando vértebras abdominales y caudales	118
V.11. Huesos de peccin ningún tipo de modificaciones versus especímenes recuperados en coprolitos arqueológicos	127
V.12. Cuadrado e hiomandibular de perca del Nilo meteorizados tras diez y dos años de exposición respectivamente	128
V.13 Mediciones tomadas sobre los <i>P. granulatus</i> analizados	136
V.14 Medidas tomadas sobre las espinas pectorales de <i>P. granulatus</i>	137
V.15. Procesamiento de <i>M. furnieri</i> empleando valvas de <i>Diplodon</i> sp. con filo natural	139
V.16. Cocción experimental de un sábalo (<i>P. lineatus</i>) y un patí (<i>L. pati</i>) mediante hervido.	140
V.17. Cocción experimental de un sábalo (<i>P. lineatus</i>) y un patí (<i>L. pati</i>) mediante asado	140
VI.1. Perfil estratigráfico típico de los sitios arqueológicos analizados en esta tesis.	146
VI.2 Variabilidad tecnotipológica en fragmentos cerámicos recuperados en diferentes sitios del área de estudio.	147
VI.3 Arpones en asta y leznas elaboradas sobre espinas de Siluriformes	148
VI.4. Puntas de proyectil recuperadas en depósitos del humedal del Paraná inferior.	148
VI.5 Imagen satelital con la ubicación de La Bellaca 2.	150
VI.6. Imagen del planteo de cuadrículas en La Bellaca 2	151
VI.7. Imagen satelital del lugar donde estaba emplazado el sitio Garín.	153
VI.8. Imagen satelital con la localización de los sitios Anahí y Las Vizcacheras.	154
VI.9. Imagen aérea de las excavaciones en Anahí. Fotografía gentileza de Luis Orquera.	154
VI.10. Detalle de la estructura de combustión Z, localizada en la C1 de Las Vizcacheras.	156
VI.11. Imagen satelital con la localización de Cerro Lutz.	158

VI.12. Detalle de excavación en la cuadrícula 2 de Cerro Lutz.	158
VI.13. Imagen satelital con la localización de Arroyo Fredes.	160
VI.14. Vista de la Unidad de Excavación 6 de Arroyo Fredes. Fotografía: A. Acosta.	161
VII.1. Localización de las mediciones sobre elementos esqueléticos de <i>L. obtusidens</i>	164
VII.2. Localización de las mediciones sobre elementos esqueléticos de <i>P. lineatus</i>	166
VII.3. Localización de las mediciones sobre elementos esqueléticos de <i>P. granulatus</i>	167
VII.4. Antorbital de <i>P. granulatus</i> .	170
VII.5. Premaxilar izquierdo de <i>L. obtusidens</i>	172
VII.6. Neurocráneo de <i>P. granulatus</i>	174
VII.7. Neurocráneo de <i>P. maculatus</i>	175
VII.8. Neurocráneo de <i>R. quelen</i>	175
VII.9. Neurocráneo de <i>L. patí</i>	176
VII.10. Neurocráneo de <i>P. lineatus</i>	176
VII.11. Vértebra caudal de <i>M. furnieri</i> con rastros de procesamiento sobre un arco neural	177
VII.12. Cráneo de <i>P. lineatus</i> asado a fuego directo	178
VII.13. Cráneo de <i>P. lineatus</i> asado sobre una parrilla	178
VII.14. <i>P. lineatus</i> via ESEM (X200)	179
VII.15. <i>P. lineatus</i> via ESEM (X1000)	179
VII.16. Cráneo de <i>L. patí</i> asado a fuego directo	180
VII.17. Porción de esqueleto axial de <i>L. patí</i> asada a fuego directo	181
VII.18. Cráneo de <i>L. patí</i> asado sobre una parrilla	181
VII.19. <i>L. patí</i> via ESEM (X200)	182
VII.20. Distribución de los restos (NISP) por nivel artificial de excavación en La Bellaca 2	184
VII.21. Correlación entre %MAU y DMO (sin incluir vértebras) para <i>P. granulatus</i> en La Bellaca 2	188
VII.22. Correlación entre %MAU y DMO (incluyendo vértebras) para <i>P. granulatus</i> en La Bellaca 2	189
VII.23. MNE estandarizado para <i>P. granulatus</i> en La Bellaca 2	189
VII.24. Índice de completividad anatómica de <i>P. granulatus</i> en La Bellaca 2	190
VII.25. %NISP a partir de la identificación macroscópica convencional en La Bellaca 2	191
VII.26. Detalle de las radiografías sobre cuerpos vertebrales de La Bellaca 2	191
VII.27. %NISP a partir de la identificación de cuerpos vertebrales vía rayos X en La Bellaca 2	192
VII.28. Frecuencia de restos termoalterados en LBS2	193
VII.29. Peso total, eviscerado y peso del postcráneo eviscerado para espinas pectorales derechas de <i>P. granulatus</i> en La Bellaca 2	195
VII.30. Distribución de pesos de <i>P. granulatus</i> para LBS2	195
VII.31. Distribución de tallas de <i>P. granulatus</i> para La Bellaca 2 a partir de M1	196
VII.32. Box-plot de la distribución de tallas de <i>P. granulatus</i> para La Bellaca 2 a partir de M1	196
VII.33. Distribución de los restos (NISP) por nivel artificial de excavación en las CM 1 y 7 de La Bellaca 2	197
VII.34. Restos óseos altamente fragmentados recuperados en las CM 1 y 7 en La Bellaca 2	197
VII.35. Espinas dorsales (1-2) y pectorales (3-4) de pequeños siluriformes y un incisivo de <i>L. obtusidens</i> procedentes de las CM 1 y 7 de LBS2	199

VII.36. Correlación entre %MAU y DMO (sin incluir vértebras) para <i>P. granulosus</i> en las columnas de muestreo 1 y 7 en La Bellaca 2	201
VII.37. Correlación entre %MAU y DMO (incluyendo vértebras) para <i>P. granulosus</i> en las columnas de muestreo 1 y 7 en La Bellaca 2	201
VII.38. MNE estandarizado por región anatómica (<i>P. granulosus</i>) en LBS2 (CM)	202
VII.39. Porcentajes por región anatómica y global de <i>P. granulosus</i> obtenidos a través del índice de completividad anatómica en LBS2 (CM)	202
VII.40. Alteración térmica por región anatómica en las columnas 1 y 7 en LBS2	203
VII.41. Distribución de los restos (NISP) por nivel artificial de excavación en Las Vizcacheras	204
VII.42. Correlación entre %MAU y DMO (sin incluir vértebras) para <i>P. granulosus</i> en Las Vizcacheras	208
VII.43. Correlación entre %MAU y DMO (incluyendo vértebras) para <i>P. granulosus</i> en Las Vizcacheras	209
VII.44. Porcentajes por región anatómica y global de <i>P. granulosus</i> obtenidos a través del índice de completividad anatómica en Las Vizcacheras	209
VII.45. MNE estandarizado por región anatómica (<i>P. granulosus</i>) en Las Vizcacheras	210
VII.46. %NISP a partir de la identificación macroscópica convencional en Las Vizcacheras	211
VII.47. Detalle de las radiografías sobre cuerpos vertebrales de Las Vizcacheras	211
VII.48. %NISP a partir de la identificación de cuerpos vertebrales vía rayos X en Las Vizcacheras	212
VII.49. Peso total, eviscerado y peso del postcráneo eviscerado para espinas pectorales izquierdas de <i>P. granulosus</i> en Las Vizcacheras	215
VII.50. Distribución de pesos de <i>P. granulosus</i> para Las Vizcacheras	215
VII.51. Distribución de tallas de <i>P. granulosus</i> para Las Vizcacheras a partir de M1.	216
VII.52. Box-plot de la distribución de tallas de <i>P. granulosus</i> para Las Vizcacheras a partir de M1	216
VII.53. Correlación entre %MAU y DMO (sin incluir vértebras) para <i>P. granulosus</i> en Anahí	221
VII.54. Correlación entre %MAU y DMO (incluyendo vértebras) para <i>P. granulosus</i> en Anahí	221
VII.55. Porcentajes por región anatómica y global de <i>P. granulosus</i> obtenidos a través del índice de completividad anatómica en Anahí	222
VII.56. MNE estandarizado por región anatómica (<i>P. granulosus</i>) en Anahí	222
VII.57. %NISP a partir de la identificación macroscópica convencional en Anahí	223
VII.58. Detalle de las radiografías sobre cuerpos vertebrales en Anahí	223
VII.59. %NISP a partir de la identificación de cuerpos vertebrales vía rayos X en Anahí	224
VII.60. Peso total, eviscerado y peso del postcráneo eviscerado para espinas pectorales izquierdas de <i>P. granulosus</i> en Anahí	226
VII.61. Distribución de pesos de <i>P. granulosus</i> para Anahí	227
VII.62. Distribución de tallas de <i>P. granulosus</i> para Anahí a partir de M1	227
VII.63. Box-plot de la distribución de tallas de <i>P. granulosus</i> para Anahí a partir de M1	228
VII.64. Correlación entre %MAU y DMO (sin incluir vértebras) para <i>P. granulosus</i> en Garín	232
VII.65. Correlación entre %MAU y DMO (incluyendo vértebras) para <i>P. granulosus</i> en Garín	232
VII.66. Porcentajes por región anatómica y global de <i>P. granulosus</i> obtenidos a través del índice de completividad anatómica en Garín	233
VII.67. MNE estandarizado por región anatómica (<i>P. granulosus</i>) en Garín	233

VII.68. Frecuencias relativas de restos de peces con alteración térmica en Garín	234
VII.69. %NISP a partir de la identificación macroscópica convencional en Garín	235
VII.70. Detalle de las radiografías sobre cuerpos vertebrales de Garín	236
VII.71. %NISP a partir de la identificación vía Rayos X en Garín	236
VII.72. Distribución de los restos (NISP) por nivel artificial de excavación	239
VII.73. Correlación entre %MAU y DMO (sin considerar vértebras) para <i>P. granulosus</i> en Arroyo Fredes	241
VII.74. Correlación entre %MAU y DMO (incluyendo las vértebras) para <i>P. granulosus</i> en Arroyo Fredes	241
VII.75. Porcentajes por región anatómica y global de <i>P. granulosus</i> obtenidos a través del índice de completividad anatómica en Arroyo Fredes	242
VII.76. MNE estandarizado por región anatómica (<i>P. granulosus</i>) en Arroyo Fredes	242
VII.77. %NISP a partir de la identificación macroscópica convencional en Arroyo Fredes	243
VII.78. Detalle de las radiografías sobre cuerpos vertebrales de Arroyo Fredes. El círculo blanco punteado indica Siluriformes y el blanco completo Characiformes	243
VII.79. %NISP a partir de la identificación vía Rayos X en Arroyo Fredes	244
VII.80. Peso total, eviscerado y peso del postcráneo eviscerado para espinas pectorales izquierdas de <i>P. granulosus</i> en Arroyo Fredes	246
VII.81. Distribución de pesos de <i>P. granulosus</i> para Arroyo Fredes	246
VII.82. Distribución de tallas de <i>P. granulosus</i> para Arroyo Fredes a partir de M1	247
VII.83. Box-plot de la distribución de tallas de <i>P. granulosus</i> para Arroyo Fredes a partir de M1	247
VII.84. Distribución de los restos (NISP) por nivel artificial de excavación en Cerro Lutz	248
VII.85. Correlación entre %MAU y DMO (sin considerar a las vértebras) para <i>P. granulosus</i> en Cerro Lutz	252
VII.86. Correlación entre %MAU y DMO (incluyendo vértebras) para <i>P. granulosus</i> en Cerro Lutz	253
VII.87. Porcentajes por región anatómica y global de <i>P. granulosus</i> obtenidos a través del índice de completividad anatómica en Cerro Lutz	253
VII.88. MNE estandarizado por región anatómica (<i>P. granulosus</i>) en Cerro Lutz	254
VII.89. %NISP a partir de la identificación macroscópica convencional en Cerro Lutz	254
VII.90. Detalle de las radiografías sobre cuerpos vertebrales de Cerro Lutz	255
VII.91. %NISP a partir de la identificación vía Rayos X en Cerro Lutz	255
VII.92. Detalle de huellas de corte sobre una costilla de un Actinopterygii, a través de ESEM	256
VII.93. Frecuencias de restos de peces termoalterados por región anatómica en Cerro Lutz	257
VII.94. Peso total, eviscerado y peso del postcráneo eviscerado (calculado sobre M2) para 127 espinas pectorales izquierdas de <i>P. granulosus</i> en Cerro Lutz	259
VII.95. Distribución de pesos de <i>P. granulosus</i> (individuos enteros; N = 127) para Cerro Lutz	259
VII.96. Distribución de tallas de <i>P. granulosus</i> para Cerro Lutz a partir de M1	260
VII.97. Box-plot de la distribución de tallas de <i>P. granulosus</i> para Cerro Lutz a partir de M1	260
VIII.1. Densidad de restos de peces por m ³ comparando depósitos excavados con cernido seco vs. cernido mixto	263
VIII.2. Tamaños máximos y mínimos de cuerpos vertebrales recuperados en depósitos excavados utilizando cernido seco	264

VIII.3. Tamaños promedio de cuerpos vertebrales recuperados en depósitos excavados utilizando cernido mixto	264
VIII.4. Densidad de restos de peces por Unidad Mínima de Muestreo (UMM = 0,026m ³) comparando depósitos excavados con cernido seco, cernido mixto y columnas de muestreo	265
VIII.5. Tamaño mínimo de cuerpos vertebrales recuperados las columnas de muestreo practicadas en La Bellaca 2	265
VIII.6. Frecuencias de restos craneales recuperados por orden y por depósito. La Bellaca 2 (CM): La Bellaca 2 (Columnas de Muestreo)	266
VIII.7. Varamiento de peces debido a la contaminación de las aguas en el Río Luján, a la altura de Pilar	270
VIII.8. Frontales de <i>P. granulosus</i> recuperados en LBS2	271
VIII.9. Cuerpos vertebrales presentando un patrón de fractura anular	272
VIII.10. Restos de peces correspondientes a taxones pequeños y sin ningún tipo de modificaciones recuperados en las columnas de muestreo 1 y 7	273
VIII.11. Vista dorsal y ventral de dos cráneos de <i>Ancistrus cirrhosus</i> depositados por agentes naturales en la Reserva Natural y Estricta Otamendi	274
VIII.12. Índices de abundancia en peces	276
VIII.13. Frecuencias relativas de NMI por sitio para depósitos generados por cazadores-recolectores analizados en esta tesis	278
VIII.14. Frecuencias relativas de patrones de osificación determinados vía rayos X en los cinco depósitos generados por cazadores-recolectores analizados en esta tesis	279
VIII.15. Frecuencias relativas de MNE para elementos craneales y apendiculares vs. axiales	280
VIII.16. Frecuencias relativas de restos craneales y apendiculares de <i>P. granulosus</i> en los conjuntos analizados	281
VIII.17. %MAU de <i>P. granulosus</i> para todos los conjuntos de cazadores-recolectores analizados en esta tesis	282
VIII.18. %MAU de <i>L. obtusidens</i> para todos los conjuntos de cazadores-recolectores analizados en esta tesis	283
VIII.19. Espinas pectorales de <i>P. granulosus</i> recuperadas en Cerro Lutz, con fracturas frescas en su proceso ventro-lateral	287
VIII.20. MNE Estandarizado de <i>P. granulosus</i> para los depósitos de cazadores-recolectores analizados en esta tesis	288
VIII.21. MNE Estandarizado de <i>P. granulosus</i> para los depósitos de cazadores-recolectores analizados en esta tesis	288
VIII.22. Frecuencias relativas de huesos con señales de alteración térmica (%NISP), comparando cráneo + esqueleto apendicular vs. esqueleto axial	295
VIII.23. Agrupación general de tamaños de armados reconstruidos en todos los depósitos generados por cazadores-recolectores	296
VIII.24. Estructura de tamaños de <i>P. granulosus</i> arqueológicos comparada con capturas actuales en el río Uruguay inferior	297
VIII.25. Correlación entre pesos promedio de <i>P. granulosus</i> y cronología de los depósitos generados por cazadores-recolectores	298
VIII.26. Arpón confeccionado sobre asta de cérvido recuperado en Garín	301
VIII.27. Preparación de fija para una salida de pesca. Obsérvese la longitud de la punta	304

VIII.28. Pesca de armados con lanza en el río Pilcomayo, chaco salteño	305
VIII.29. Flecha con cabezal de madera y astil de caña empleada en la pesca por aborígenes de la Amazonia ecuatoriana	306
VIII.30. Aborigen amazónico pescando con arco y flecha en una canoa	306
VIII.31. Aborígenes pilagá arrojando flechas manualmente mientras vadean un sector inundado de la llanura aluvial	307
VIII.32. Arenisca calcárea con surco perimetral procedente de Punta Canal	308
VIII.33. Niño pescador a orillas del Pilcomayo	310
VIII.34. Chorote pescando en el Pilcomayo con red de bolsa	311
VIII.35. Pesca colectiva	312
VIII.36. Aborígenes australianos pescando con lanza desde una canoa	313
VIII.37. Mujer Yanomamo pescando con cesto.	315
VIII.38. Aborigen Enawene Nawe pescando con cesto junto a un endicamiento	316
VIII.39. Mujeres canela pescando con veneno	316
VIII.40. Mazas para matar peces, procedentes de Salta y el Chaco boliviano	318
VIII.41. Agujas para el transporte de peces, procedentes de Salta	318
VIII.42. Joven aborigen chaqueño transportando la pesca del día	319
VIII.43. Secuencia que muestra cómo se remata un dorádido recién capturado, se ajusta a la cintura y se continúa con la pesca en el río Pilcomayo	320
VIII.44. Frescos procedentes de las tumbas de Akhouthohep y de Ti mostrando remoción de espinas	321
VIII.45. Sábalo asado en aldea Mataco	324
VIII.46. Antorbitales de <i>P. granulatus</i> recuperados en un nivel de extracción artificial de 5 cms de potencia en La Bellaca 2	327
VIII.47. Neurocráneos articulados de <i>P. granulatus</i> recuperados de una acumulación natural de peces	328
VIII.48. Supraoccipitales de <i>P. granulatus</i> recuperados en Cerro Lutz	329
VIII.49. Arenque ahumado	333
VIII.50. Neurocráneo de <i>Arius kessleri</i> (Ariidae) mostrando daño producto del procesamiento	333
VIII.51. Preparación de aceite de pez candela	336
VIII.52. Harina de pescado	337
VIII.53. Mujer tlakluit moliendo pescado con mortero	339
VIII.54. Mortero de Madera	340
VIII.55. Esquema que ilustra los diferentes cuerpos de agua disponibles para los grupos prehistóricos en el sector de BRM	346
VIII.56. Algunas especies comunes en los ríos del área de estudio	347
VIII.57. Especies comunes en lagunas, bañados y arroyos del área de estudio	347
VIII.58. Comparación de pesos promedio, máximo y total de <i>P. granulatus</i> estimados en sitios generados por C-R y horticultores	351
VIII.59. Localización del sitio Cerro Aguará	359
VIII.60. Distribución de pesos para los peces de la familia Doradidae recuperados en Cerro Aguará	361
VIII.61. Localización de los depósitos de donde proceden los conjuntos ictioarqueológicos comparados	364

VIII.62. Espinas pectorales de *O. Kneri* formando un ovalo recuperadas en el sitio La
Blanqueada

369

I

Introducción y Objetivos

En esta tesis desarrollamos un análisis de diversos aspectos relacionados con las actividades pesqueras de los grupos humanos que habitaron la porción meridional del humedal del río Paraná inferior (HPI, de aquí en más) durante el Holoceno tardío, haciendo hincapié en el lapso que abarca entre 1.100 y 700 años radiocarbónicos AP. Dicho territorio comprende básicamente el nordeste de la provincia de Buenos Aires, sudeste de la provincia de Santa Fe y la porción sur de la provincia de Entre Ríos, incluyendo el delta del río Paraná, el río Uruguay inferior y el estuario interior del Río de la Plata. El área acotada de donde provienen las muestras analizadas en esta tesis pueden observarse en la Figura I.1.

El presente estudio se enmarca dentro de un proyecto de mayor alcance denominado “Poblamiento y colonización del sector central de la región Pampeana”. El mismo se encuentra radicado en el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano bajo la Dirección operativa de los Dres. Alejandro Acosta y Daniel Loponte. Dicho proyecto ha generado en los últimos años un gran cúmulo de datos e información, a partir del cual pudieron desarrollarse una gran cantidad de publicaciones (véase más abajo), así como también numerosas tesis doctorales y de licenciatura, orientadas al análisis zooarqueológico (Acosta 2005; Mucciolo 2008; Musali 2005), aspectos tecnológicos y funcionales (Buc 2005; Pérez MS; Sacur Silvestre MS) y cuestiones relacionadas con el análisis de prácticas mortuorias (Mazza 2009).

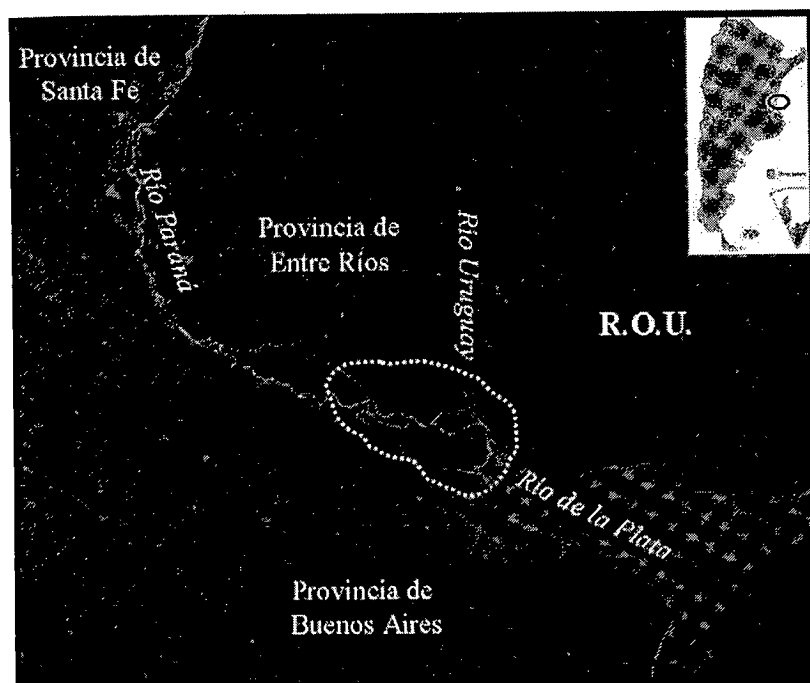


Figura I.1. Imagen satelital de la porción meridional del humedal del río Paraná inferior (señalado en líneas punteadas).

A partir de estos datos, y generando nueva información, Loponte (2008) no sólo realizó un trabajo de síntesis microregional, sino que también generó un modelo general para comprender el proceso de ocupación y las características asociadas a la organización socio-económica de las poblaciones humanas que habitaron el sector continental del HPI. Este último y los demás trabajos mencionados (para más detalles ver capítulo X Antecedentes) han inspirado y guiado varios de los puntos que se discuten en esta tesis. En este sentido, antes de exponer los objetivos que se abordan en este trabajo, es necesario realizar una breve síntesis sobre las características generales de los grupos humanos que habitaron el área de estudio un milenio antes de la llegada de los europeos.

I.1: Generalidades sobre las características organizativas y las estrategias de explotación de recursos por parte de las poblaciones humanas que ocuparon el HPI durante el Holoceno tardío

A partir de numerosos rasgos observados e inferidos a partir del registro (arqueológico e histórico) del área de estudio hemos podido advertir la existencia de una serie de prácticas firmemente establecidas entre 1.500 y 700 años AP, las cuales indican un proceso de complejización social creciente. Entre ellas, podemos destacar la presencia de una baja movilidad residencial y una alta densidad poblacional; empleo de equipos extractivos especializados orientados a la captura de recursos focales; importancia de

vegetales en la dieta; prácticas orientadas al almacenamiento; intercambio de productos y/o recursos animales; alta producción de alfarería orientada al uso doméstico y con una importante variabilidad estilística y presencia de áreas formales de entierro, entre otras (para más detalles véase Loponte 2008; Loponte *et al.* 2004a, 2006). Cabe señalar también que otros autores han destacado un proceso de complejización para diversos sectores de la región Pampeana durante el Holoceno tardío (véase González 2005; Luna *et al.* 2004; Martínez 1999, Martínez y Mackie 2003-2004, Martínez y Gutiérrez 2004; Paleo *et al.* 2002; Politis 2008; Politis y Madrid 2001, Politis *et al.* 2001, Quintana y Mazzanti 2001, entre otros).

En el HPI se ha podido establecer, tras combinar información etnohistórica y datos arqueológicos, que en la fase final del Holoceno tardío existían al menos tres grandes bloques poblacionales (ver detalles en Loponte 2008; Loponte *et al.* 2004, 2006 y en el Capítulo IV de esta tesis): poblaciones de cazadores-recolectores “locales”, poblaciones de filiación guaraní y grupos de cazadores del interior de la llanura pampeana –diferentes a los C-R locales, principalmente en términos organizacionales-. Hasta el momento no ha sido posible desarrollar criterios arqueológicos que nos permita discernir, con total seguridad, la diferencia entre cazadores-recolectores locales y de los provenientes de la llanura pampeana, por lo que a lo largo de esta tesis nos referiremos simplemente a cazadores-recolectores.

En términos ecológicos, el HPI se caracteriza por una gran diversidad y productividad ambiental, regulada fundamentalmente por el régimen hidrográfico del Paraná. Se encuentra localizado en la unidad ecoregional denominada “Delta e islas del Paraná” (Burkart *et al.* 1999). En cuanto al clima, estudios geomorfológicos y edafológicos permiten sostener que las actuales condiciones del ambiente se habrían establecido *circa* 1.000 años AP (Iriondo y García 1993). Sin embargo, las asociaciones faunísticas recuperadas en los sitios del humedal parecen confirmar que habría existido una biocenosis similar a la actual alrededor de los 2000-2.500 años AP (Cavalotto *et al.* 2004, 2005; Loponte 2008).

Del mismo modo, las características de la microrregión de estudio permiten además la concentración de gran cantidad de recursos críticos, como agua, vegetales comestibles y leñosos, animales terrestres y acuáticos, entre muchos otros recursos. Entre los animales, se destaca la presencia de cérvidos de importante porte (*Blastocerus*

dichotomus y *Ozotoceros bezoarticus*), grandes y pequeños roedores (e.g. *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Myocastor coypus*, *Cavia aperea*), carnívoros de mediano porte, aves y un gran número de otras especies.

Los peces, sin embargo, constituyen los recursos más abundantes presentes en el ambiente. En términos ictiogeográficos, el HPI corresponde a la provincia Parano-platense (Ringuelet 1975). Habitan en ella entre 160 y 225 especies de peces, dependiendo de la fuente consultada (véase Bonetto y Hurtado 1998; COMIP 1994; López *et al.* 2002; Oldani *et al.* 2005). En líneas generales, el número de individuos varía notablemente en las distintas especies y que hay algunas que son mucho más frecuentes que otras. Estimaciones de la densidad media en otras áreas del Paraná indican picos de concentración de 2.000 kg/ha durante el verano (Bonetto *et al.* 1969).

En este contexto, Loponte (2008) ha planteado un modelo de explotación de recursos entendiendo a los campamentos base como un lugar central (Orians y Pearson 1977) dentro del esquema logístico de las poblaciones pasadas, lo que permitía minimizar los costos de viaje y transporte a los parches donde se encuentra localizada la amplia gama de recursos explotados (Figura I.2).

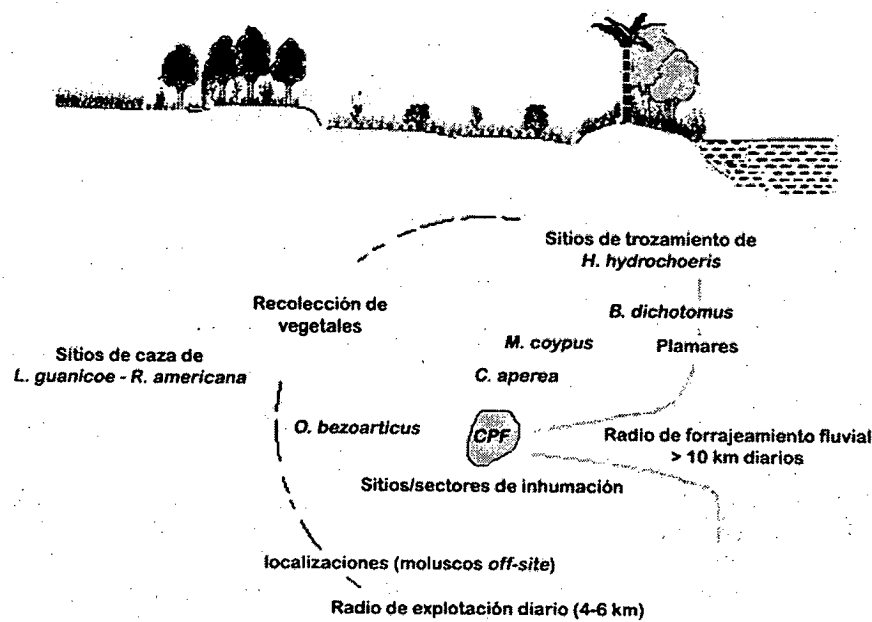


Figura I.2. Esquema simplificado de las áreas de captación de recursos y localización de los sitios sugerido por Loponte (2008). El acrónimo CPF (*Central Place Foraging*) refiere a la estrategia de los campamentos de actividades múltiples estratégicamente localizados en el paisaje.

La ubicación de los campamentos sobre lugares elevados que protegían de las inundaciones (Loponte *et al.* 1991) en sectores que pueden considerarse como un “nodo ecológico” (*sensu* Betts y Friesen 2006), dada la cercanía a una gran variedad de recursos (agua, arcilla, animales terrestres y acuáticos, peces, leña y especies vegetales) y su disponibilidad en abundancia, es una característica observable en todos los sitios arqueológicos referidos en esta tesis. Esta corta distancia a recursos claves constituye una ventaja importante, sobre todo para grupos maximizadores de energía (*sensu* Bettinger y Baumhoff 1982) donde el énfasis en la inversión está puesto en el procesamiento de los recursos. De esta forma, la explotación y procesamiento intensivo de determinados recursos, la generación de prácticas de almacenamiento de alimentos, el intercambio de recursos y el desarrollo de tecnología especializada destinada a la obtención de presas animales (ver detalles en Acosta 2005; Loponte 2008; Loponte *et al.* 2004a, 2006) constituyen conductas que han constituido eslabones clave dentro del proceso de complejización social determinado para este sector de la Región Pampeana durante el Holoceno tardío.

I.2: Antecedentes

El potencial analítico e interpretativo de los restos de peces ha sido detallado en diferentes publicaciones (ver Casteel 1976; Colley 1990; Wheeler & Jones 1989). Esto ha permitido, al analizar diferentes contextos generados por cazadores-recolectores, explicar la vinculación entre el aumento en la explotación de peces con otros procesos tales como la reducción de la movilidad, la defensa territorial de recursos, el incremento demográfico y el surgimiento de complejización y diferenciación social (véase, Binford 2001; Kelly 1995, 1996; Murdock 1969; Yesner 1980, entre otros).

En términos más puntuales, el estudio de restos de peces en diferentes contextos ha permitido el desarrollo de una creciente variedad de tópicos, abarcando cuestiones más generales como el rol de la pesca dentro de la economía, tomando en cuenta secuencias cronológicas largas (Adán *et al.* 2009; Broughton 1997; Butler 2000; Van Neer 2004) y cortas (Butler 2001). Por ejemplo, se incentivó el desarrollo de estudios trans-culturales, a partir de la implementación de estudios etnoarqueológicos (Stewart 1991; Stewart y Gifford-González 1994; Zohar y Cooke 1997). Se profundizó el rol de la preservación diferencial de los restos y los procesos de formación del registro (Beisaw

1998; Butler y Chatters 1994; Butler y Schroder 1998; Falabella *et al.* 1994; Jones 1986a; Lubinsky 1996; Nicholson 1992a, 1992b, 1993a, 1993b, 1995, 1996a, 1996b, 2000, entre otros). Se ahondó el análisis en cuanto a las diferentes etapas de la pesca, incluyendo aspectos relacionados con análisis de costo/beneficio (Lindström 1996), especialización (Sandweiss 1996) y requerimientos laborales (O'Leary 1996), junto con la tecnología vinculada a la extracción (Béarez 1998; Greenspan 1998; Massone y Torres 2004; Torres 2007, entre otros), la estacionalidad de las capturas (Casteel 1976; Nichol 1982; Van Neer 1993; Van Neer *et al.* 1999, entre otros) y la conservación de los peces para consumo diferido (Hoffman *et al.* 2000; Van Neer *et al.* 2007, entre otros). Otros trabajos se han orientado hacia la vinculación de la pesca con aspectos simbólicos (e.g. Fiore y Zangrando 2005; Jones 1978, entre otros)

Finalmente, el desarrollo de diferentes cuestiones metodológicas ha tenido un importante desarrollo, especialmente en los últimos años (Casteel 1970, 1977; Gordon 1993; Jones 1986b; Leach *et al.* 1996; Luff y Bailey 2000b; Nagaoka 2005; Vale y Gargett 2002; Zohar y Belmaker 2005, entre otros). Muchas de estas vías de análisis han dirigido el avance de nuestros estudios.

En cuanto a los análisis de restos de peces en nuestro país, debemos decir que son bastante escasos. Afortunadamente, en los últimos años se ha trascendido el mero análisis de abundancia de los restos, y se han profundizado diversos aspectos tafonómicos y metodológicos. La mayor parte de los trabajos corresponden a Patagonia (Campán 1992; Campán y Manzi 2000; Izeta 1999; Juan-Muns i Plans 1996; Saxon 1979; Scartascini *et al.* 2009), salvo excepciones (Cione *et al.* 1979; Corbat *et al.* 2009). El principal aporte lo constituye sin duda el trabajo de Zangrando (2003, 2009a, 2009b), quien analiza de una manera sumamente completa la explotación de los recursos ícticos por parte de los grupos canoeros que habitaron el canal Beagle desde hace unos 6.400 años.

En la región Pampeana el desarrollo es un poco más reciente; dejando de lado los trabajos de Cione (ver más abajo), los análisis apuntaron más bien a la identificación anatómica y taxonómica de los restos de peces (e.g. Brunazzo 1999; González 2005; González *et al.* 1999), aunque también se ha avanzado en aspectos metodológicos (González *et al.* 2003). Asimismo, han comenzado a conocerse interesantes aspectos

relacionados con la explotación de peces en el ecotono Pampa-Patagonia, a orillas del río Colorado (Martínez *et al.* 2005; Stoessel 2008).

A continuación, realizamos una síntesis general de las investigaciones arqueológicas en el área de estudio, y seguidamente nos referimos a lo estrictamente relacionado con el análisis de los restos de peces recuperados en los sitios del área, resumiendo brevemente los avances en este sentido por parte del proyecto de investigación.

I.2.1 Antecedentes generales de los trabajos arqueológicos en el área de estudio.

Este acápite constituye una versión bastante resumida de los antecedentes de las investigaciones arqueológicas desarrolladas en el sector del espacio discutido en esta tesis. Consideramos que esta información ha sido presentada de manera completa en otros lugares (e.g. Acosta 2005; Loponte 2008) y no es del todo relevante a lo desarrollado en este trabajo, por lo que referimos al lector a esos textos para una descripción más detallada.

Florentino Ameghino, durante la década de 1880, fue uno de los primeros en iniciar investigaciones de forma sistemática sobre cazadores-recolectores prehistóricos en este sector de la baja cuenca del Plata. Este científico excavó y estudió diversos sitios arqueológicos (Cañada de Rocha, Arroyo Frías, Arroyo Marcos Díaz, etc.) ubicados en el sector meridional del área. Un par de años antes, Zeballos y Pico (1878) habían excavado el sitio Túmulo de Campana, ubicado a unos 3 km de la localidad homónima en el nordeste bonaerense.

A comienzos del siglo XX, los trabajos se concentraron en la costa rioplatense y el Delta del Paraná. Los principales investigadores que condujeron estudios en el área fueron Outes (1917, 1918a y b), Torres (1907a y b, 1911), Maldonado Bruzzone (1931), Vignati (1931) y Lothrop (1932). Salvo excepciones, los criterios analíticos fueron básicamente los mismos que los empleados por Ameghino: clasificaciones y descripciones de los materiales líticos, cerámicos y faunísticos, adscripción de los mismos a períodos, identificación arqueológica de grupos etnográficos (por ejemplo guaraníes) mediante el uso de fuentes históricas, etc.

Durante las décadas de 1940 y 1950, las investigaciones en el nordeste bonaerense disminuyen sensiblemente (Cigliano 1964), reactivándose recién en las

décadas del '60 y '70 con los trabajos de Cigliano (1963, 1966, 1968a, 1968b), Cigliano *et al.* (1971) y Caggiano (1973, 1977a, 1977b, 1977c). Un poco más al norte, en el Paraná medio, Serrano ya estaba trabajando depósitos vinculados a grupos portadores de alfarería "Goya-Malabrigo", labor que se extendería por medio siglo (Serrano 1922, 1933, 1946, 1954, 1972, entre otros).

Hacia principios de la década de 1970, Lafón (1971, 1972) elaboró un trabajo de síntesis referido al desarrollo cultural del NE argentino, donde incluye el sector nororiental de la Pcia. de Buenos Aires.

Hacia fines de los '70, Madrazó (1979) propuso un modelo alternativo para la Región Pampeana, incluyendo al norte bonaerense, el cual se basó en una hipotética distribución de los recursos para discutir patrones de subsistencia.

Durante los '80, si bien hay menos investigaciones, comienza a vislumbrarse un apreciable cambio en los enfoques teóricos. Dicho cambio queda de manifiesto en la tesis doctoral de Salemme (1987), donde se observa el uso de conceptos y métodos propios de la "Nueva Arqueología". Asimismo, se efectuaron algunos trabajos de síntesis referidos a la subsistencia y la adaptación de las poblaciones humanas prehistóricas de la Región Pampeana en general (Politis 1985). Otros trabajos publicados fueron básicamente descriptivos; entre ellos el de Traversa (1983a) sobre los tipos de inhumaciones registradas en la subregión Delta y de Bajíos ribereños y el relevamiento topográfico de La Bellaca (sitio 1) (Pdo. de Tigre), efectuado por el mismo autor (Traversa 1983b). Para ese momento, Ceruti comienza a analizar diversos depósitos generados por cazadores-recolectores en las provincias de Entre Ríos y Santa Fe (1985, 1986, 1990, 1992)

En la década del '90 se afianzan los cambios teóricos y metodológicos experimentados en la década anterior (Acosta 2005) y se desarrollan nuevas líneas de investigación. En el sector de Bajíos ribereños, Lezcano (1991) analizó el material faunístico proveniente del sitio Laguna grande (Pdo. de Campana). Acosta y coautores (1991) continuaron con el estudio de sitios estudiados anteriormente por otros autores, como La Bellaca 1, Anahí y Las Vizcacheras (Pdo. de Escobar). En ese mismo año, Loponte y colegas (1991) generaron expectativas para dar cuenta de la variabilidad y la resolución material de las estrategias de subsistencia-asentamiento en el norte bonaerense. En trabajos posteriores, evaluaron parte de estas expectativas mediante el análisis de los conjuntos arqueofaunísticos anteriormente recuperados y los recuperados

en nuevas excavaciones (Acosta y Loponte 1999; Acosta y Pafundi 2005; Acosta *et al.* 2007a, 2009b; Loponte y Acosta 2002a, 2002b, 2008b; Arrizurieta *et al.* 2009; Loponte y De Santis 1995; Mucciolo 2004). Asimismo, se efectuaron trabajos específicos sobre la integridad tafonómica de los conjuntos óseos (Acosta y Loponte 1992; Acosta 1997; Acosta *et al.* 2004, 2006, entre otros) y la explotación diferencial de las presas (Acosta 1995; Loponte *et al.* 1998; Acosta y Musali 2002; Acosta *et al.* 2007b, 2009a; Pafundi 2002, entre otros). Incluso se elaboraron atlas osteológicos de las dos especies de cérvidos más importantes (Loponte 2004a, 2004b).

En cuanto al análisis de los conjuntos artefactuales, además de los aspectos tecnomorfológicos, se evaluaron preliminarmente algunas implicancias funcionales de los instrumentos cerámicos (Pérez y Cañardo 2002, 2004; Pérez y Montenegro 2004; Pérez *et al.* 2009), óseos y líticos (Acosta 1998; Acosta 2000; Acosta y Loponte 1995, Buc 2005, 2006, 2007, 2008, 2009; Buc y Loponte 2007; Buc y Pérez Jimeno 2009; Buc y Silvestre 2006, 2007; Buc *et al.* 2009; Loponte y Buc 2006; Loponte y Sacur Silvestre 2002; Musali y Buc 2009). Se realizaron análisis preliminares del registro bioarqueológico, con el objetivo de evaluar la integridad tafonómica de los restos humanos (Acosta 1998; Loponte *et al.* 2007) y la edad, sexo y estado nutricional general de los individuos (Acosta *et al.* 2000). Asimismo, se efectuaron estudios de isótopos estables sobre restos humanos provenientes de diferentes depósitos y de las principales presas representadas en los conjuntos arqueofaunísticos (ver Acosta y Loponte 2002; Loponte y Acosta 2003, 2004, 2006), y se abordaron distintos aspectos relacionados con la complejidad social de los cazadores recolectores que habitaron en la región (Loponte *et al.* 2004a; 2006).

Los grupos horticultores de tradición tupiguaraní, que alcanzaron en el HPI el límite meridional de su desplazamiento (Loponte y Acosta 2008a), constituyen una de las macropoblaciones habitando el área de estudio al momento de la llegada de los europeos al Río de la Plata (véase Capítulo IV). Sin embargo, aún son escasos los sitios arqueológicos atribuibles a dicho grupo en esta área. Uno de ellos, Kirpach (Loponte y Acosta 2007), se ubica en el sudeste entrerriano. En la isla Martín García se detectaron tres depósitos: Puerto Viejo (Outes 1917), Arenal Central (Bogan 2005; Caparelli 2007; Vignati 1936) y El Arbolito (Cigliano 1968). Finalmente, tres sitios más atribuibles a grupos tupiguaraní han sido detectados en el sector insular del Bajo Delta: Arroyo Largo

(Outes 1918), Arroyo Malo (Lothrop 1932) y Arroyo Fredes (Vignati 1941). La reexcavación de este último depósito (Loponte y Acosta 2003-2005) ha permitido explorar diversos aspectos relacionados con la fauna (p.e. Acosta y Mucciolo 2009; Mucciolo 2007, 2008), estudios de isótopos estables (Loponte y Acosta 2007), uso del espacio (Acosta *et al.* 2008;), así como también otros trabajos enfocados en la síntesis de la arqueología (Loponte y Acosta 2008a).

Otro hecho importante es que en los últimos años se han reactivado las investigaciones en el delta superior del río Paraná (Bonomo 2005). Por el momento, los datos publicados corresponden básicamente al reanálisis de colecciones museísticas (Bonomo y Capdepon 2006; Bonomo *et al.* 2009), aunque imaginamos que en breve dispondremos de los resultados de las excavaciones de los sitios, lo que le brindará un interesante impulso a la arqueología de esta microrregión.

En la margen oriental del río Uruguay, el desarrollo de las investigaciones arqueológicas fue similar al del noreste de nuestro país. De igual modo, el sector ribereño uruguayo ha padecido cierto relegamiento en cuanto al volumen de investigaciones desarrolladas (Fariás 2005), en favor de la arqueología de los constructores de cerritos, localizados hacia el litoral atlántico. Asimismo, el análisis zooarqueológico fue virtualmente dejado de lado durante muchos años, volcándose mayormente al análisis cerámico y lítico (véase Baeza y Bosch 1973; Centro de Estudios Arqueológicos 1977; Díaz, 1975, 1977; Díaz y Baeza 1977; Díaz y Fornaro 1977; Díaz y Rouco 1975; Femenías 1985, 1987; Figueira y Rodríguez de Figueira 1964; Florines 2001; Fontana Company 1930; Guidon 1989; Melgar *et al.* 1973; Silva 1973, entre otros). En el sector del río Negro, en cambio, si bien los análisis faunísticos tampoco ocuparon un rol central, comienza a destacarse el rol de la pesca dentro de las economías de las poblaciones prehistóricas (Boretto *et al.* 1973; Fariás *et al.* 2001; Fariás 2005).

1.2.2: El análisis de restos de peces en el HPI

En nuestra área de estudio, si bien desde temprano se ha notado la elevada frecuencia de restos de peces en los sitios arqueológicos (p.e. Torres 1907), es recién con el trabajo de Cione y coautores (1977) donde por vez primera se cuantifican los restos de peces, se estima el tamaño de las presas, se plantean potenciales métodos de captura y se discuten relaciones eco-etológicas. Una modalidad similar se sigue en un posterior

trabajo con la ictiofauna recuperada en el sitio Isla Lechiguanas (Cione y Tonni 1978). En el resto de las publicaciones, los peces sólo forman parte de extensos listados faunísticos, pero con escasas precisiones acerca de su abundancia en términos cuantitativos (véase p.e. Caggiano 1984; Salemme 1987; Salemme y Tonni 1983, entre otros). Recién con el inicio del siglo XXI se retoman los estudios específicos de restos de peces en nuestra región de estudio, profundizando el análisis en aspectos más específicos. Consideramos relevante resumir en este acápite el cúmulo de información generado, ya que constituye la columna vertebral de esta tesis.

Los restos de peces recuperados en los sitios arqueológicos localizados en el sector de bajíos ribereños meridionales del HPI fueron incluidos en los análisis faunísticos realizados desde momentos tempranos del presente proyecto de investigación (véase Acosta 1993; Loponte 1994). Sin embargo, los análisis enfocados particularmente en este tipo de restos se iniciaron algunos años después. En líneas generales, los diferentes trabajos desarrollados a partir de los restos de peces tuvieron un eje común:

- 1- Ampliar criterios para establecer el origen de los restos de peces en depósitos arqueológicos del HPI.
- 2- Evaluar la importancia de los sesgos producidos por los procesos naturales, con el propósito de reconocer y reducir la ambigüedad de los patrones producidos por el comportamiento humano.
- 3- Aplicar y/o generar diferentes vías metodológicas que nos ayuden a mejorar la calidad de la información disponible mediante el análisis anatómico y taxonómico tradicional.
- 4- Generar los criterios para la identificación de conjuntos ictiofaunísticos con historias tafonómicas comparables, y establecer una tendencia con respecto a la integridad que presenta la estructura ictioarqueológica de la región bajo estudio

En un análisis preliminar del registro ictioarqueológico proveniente del sitio 2 de La Bellaca (Pdo. de Tigre, Pcia. de Buenos Aires) (Acosta y Musali 2002), además de la identificación y cuantificación anatómica de los restos, se procedió a evaluar la acción de diversos procesos tafonómicos -incluyendo el análisis de agentes bióticos y abióticos- y su relación con el estado de conservación e integridad del conjunto. En función de los resultados obtenidos e incorporando líneas de evidencia independientes del registro (e.g. fuentes etnohistóricas) comienzan a plantearse diversas hipótesis acerca de los métodos

de obtención, procesamiento y consumo de peces por parte de las poblaciones prehispánicas que habitaron el área entre 1.500 y 500 años AP, incentivando diversas vías de investigación sobre estos temas.

Una característica común a todos los conjuntos de peces recuperados en los diversos sitios de la región es que, más allá de si los restos fueron cuantificados o sólo están definidos dentro de los conjuntos en términos de presencia/ausencia, los Siluriformes (especialmente *Pterodoras granulosus*) dominan abrumadora e invariablemente en todas las colecciones (véase Caggiano 1977a; Cione y Tonni 1978; Cione *et al.* 1977; Salemme *et al.* 1987; Tonni *et al.* 1985; Torres 1907, entre otros). Los Characiformes, por otro lado, constituyen un Orden con una importantísima representación en los diversos cursos de agua de la baja cuenca del Plata -una única especie, *Prochilodus lineatus*, representa más del 50% de la biomasa íctica de la región (Cabrera y Candia 1964; Ringuelet 1961)- pero tienen una muy baja representación, o directamente están ausentes de los listados taxonómicos de los depósitos. Por ello, comenzó a analizarse una temática que se estaba imponiendo dentro de la zooarqueología: el estudio de la densidad mineral ósea (DMO) como camino para evaluar la representación diferencial de los conjuntos. Se analizaron los esqueletos de peces Characiformes y Siluriformes modernos con un tomógrafo computado periférico (pQCT) (Musali *et al.* 2003). Se determinó que si bien existían ciertas diferencias en algunos huesos particulares de las dos especies seleccionadas (*P. granulosus* y *Leporinus obtusidens*), no eran lo suficientemente importantes como para que la DMO hubiera condicionado por sí sola la representación de los conjuntos ictioarqueológicos.

Con el objeto de explorar una potencial preservación diferencial relacionada con las propiedades químicas de los huesos, se llevaron a cabo análisis semi-cuantitativos por fluorescencia de rayos X (Musali *et al.* 2003; Musali 2005), para determinar diferencias constitutivas. Para ello se seleccionaron dos operculares de boga (*Leporinus obtusidens*) y dos cleitros de armado (*Pterodoras granulosus*), procedentes del conjunto de LBS2 y de las colecciones de referencia propias respectivamente. El material fue compactado en un mortero y analizado en laboratorio. Cabe destacar que los huesos arqueológicos fueron examinados empleando pQCT previamente a su destrucción. Los resultados mostraron no sólo que los valores de Sr, Fe y Mn de los restos arqueológicos eran varias veces superiores a los de los huesos modernos, sino que también la DMO era

notablemente mayor. Esto indica que los huesos tienden a mineralizarse a partir de la diagénesis, incrementando de manera importante sus chances de supervivencia (Acosta 2005; Musali *et al.* 2003; Musali 2005).

Paralelamente, comenzamos a profundizar algunas vías analíticas vinculadas con la identificación taxonómica de los conjuntos (Musali *et al.* 2003). Específicamente, los estudios se volcaron a maximizar la información susceptible de ser obtenida a partir del análisis de los cuerpos vertebrales. Estos elementos óseos dominan los conjuntos, en frecuencias que suelen superar el 70% de los restos (tanto en términos de NISP como de MNE), pero su valor diagnóstico a partir de la identificación macroscópica tradicional -salvo excepciones- es prácticamente nulo (véase Musali 2005). Esto se traduce no sólo en una gran cantidad de restos que brindan muy poca información, sino también en un potencial enmascaramiento de la biodiversidad de la muestra. Por ello, comenzamos a evaluar la existencia de patrones radiológicos distintivos de los cuerpos vertebrales en vértebras modernas correspondientes a ocho especies de peces Characiformes y Siluriformes (véase Loponte *et al.* 2004b; Musali 2005; Musali *et al.* 2003). Habiendo logrado distinguir patrones claros entre ambos Ordenes, analizamos una muestra al azar de 600 vértebras, resultando que más del 70% de las mismas correspondían -de forma sorprendente- con patrones observados en peces Characiformes (Musali *et al.* 2003; Musali 2005). Porporciones similares se observaron cuando el muestreo arqueológico se amplió a los depósitos Garín, Anahí y Las Vizcacheras (Loponte *et al.* 2004b; Loponte 2008). Intentando afinar los alcances de este método, posteriormente la muestra de referencia radiográfica se amplió hasta abarcar 19 especies de peces, pertenecientes a siete Ordenes diferentes (Loponte *et al.* 2010a). Asimismo, se realizó un nuevo muestreo con cuerpos vertebrales del sitio Las Vizcacheras, observándose que las tendencias en cuanto a la mayor representación de patrones de osificación de Characiformes se mantienen (Loponte *et al.* 2010a).

Otras variables tafonómicas empleadas para evaluar el origen natural o cultural de las muestras ictioarqueológicas es la biodiversidad de los conjuntos, la composición de partes anatómicas y las distribución de huellas de procesamiento en el esqueleto, la tasa de fragmentación y la distribución espacial de los restos a lo largo del depósito (Acosta *et al.* 2007a; Musali 2005). Asimismo, se estableció un programa de sondeos en albardones sin ocupación arqueológica (dado que en estas geoformas constituyen las localizaciones

donde en mayor frecuencia se distribuyen los depósitos arqueológicos en nuestra área de estudio) con el fin de evaluar el potencial ruido de fondo tafonómico. Los resultados demostraron que los albardones sin ocupaciones humanas no sólo tienen densidades de depositación de restos óseos mucho menores que en los sitios arqueológicos, sino que además no se han detectado restos de peces en los mismos (Acosta *et al.* 2004a). Actualmente hemos comenzado a evaluar la integridad de los conjuntos recuperados en médanos (Acosta *et al.* 2009a). Si bien los resultados son preliminares, hemos observado que la preservación de los restos de Characiformes es muchísimo mejor que la advertida en restos de este Orden recuperados en albardones.

Estimar los tamaños de las especies de peces mayormente identificadas dentro de los conjuntos para evaluar su papel dentro de las dietas prehistóricas fue un interés desde un principio. Inicialmente, a partir de las mediciones de las cabezas de articulación de las espinas pectorales arqueológicas de *P. granulatus* recuperadas en LBS2 se pudieron estimar a *grosso* modo (y mediante el empleo de una escala ordinal) los tamaños aproximados de dicho taxón (Acosta y Musali 2002). Paulatinamente, comenzaron a emplearse métodos que brindaran información de un carácter más cuantitativo, primero empleando unas pocas muestras de referencia (véase Acosta *et al.* 2007a), las cuales fueron acrecentadas hasta contar con una sólida base de información actual. Esto permitió establecer ecuaciones de regresión que permiten reconstruir los tamaños de *P. granulatus* en tres formas diferentes (enteros, eviscerados, y eviscerados y decapitados) a partir del empleo de cualquiera de cuatro medidas diferentes sobre las espinas pectorales arqueológicas (a elección dependiendo del estado de conservación del elemento óseo) (véase Acosta *et al.* 2004b; Loponte *et al.* 2010b). Los estudios alométricos fueron inicialmente aplicados a la colección de La Bellaca 2 (Acosta *et al.* 2004b; Musali 2005), y luego extendidos a los conjuntos de Anahí y Las Vizcacheras (Acosta *et al.* 2004b; Loponte 2008).

Empleando el *background* metodológico desarrollado previamente, Acosta (2004) analizó la integridad y la abundancia (anatómica y taxonómica) de los conjuntos de peces de La Bellaca 2, Anahí, Garín y Las Vizcacheras, localizados en el sector de bajíos ribereños meridionales. Esto le permitió establecer la importancia de un recurso *r estratega* (como son los peces) dentro de las dietas de las poblaciones prehistóricas que ocuparon el área de estudio.

El análisis de una mayor cantidad de conjuntos nos permitió evaluar diferentes modalidades asociadas al procesamiento y consumo de peces, analizando y comparando los conjuntos recuperados en las muestras ictioarqueológicas analizadas en Acosta (2005), cronológicamente situadas entre los 700 y 1.100 años AP (Acosta *et al.* 2007b). Entre las técnicas de preparación analizadas se evaluó la utilización del hervido, el asado y el ahumado, y se generaron expectativas sobre el registro arqueológico.

En su tesis doctoral, Loponte (2008) profundizó varios aspectos relacionados con el análisis que habían comenzado a discutirse previamente e introdujo la discusión de nuevas cuestiones. Estableció diferencias entre conjuntos recuperados a partir del empleo de dos métodos de cernido diferentes (seco vs. mixto). Determinó un incremento a lo largo del tiempo en la abundancia relativa de peces en diferentes sitios del área a partir del empleo de índices cuantitativos. Observó una correlación entre el aumento en los tamaños de los recipientes cerámicos y el incremento de los peces dentro de la economía. Señaló, teniendo en cuenta la tasa de progradación del delta (véase por ejemplo Codignotto y Medina 2005; Pittau *et al.* 2005, entre otros), la distancia de los sitios al estuario del Río de la Plata al momento de ocupación de los mismos y sus implicaciones en términos económicos y ecológicos. Planteó un modelo combinando la disponibilidad espacial y temporal de *P. granulatus*, el tipo de consumo (inmediato vs. diferido) y el régimen pulsátil del sistema Paraná-Plata. Asimismo, profundizó algunos aspectos relacionados con la pesca (centrada en el empleo de arpones, redes y arco y flecha) combinando información etnográfica y etnohistórica.

Un reciente trabajo experimental combinó la pesca con diversos aspectos funcionales, intentando evaluar la eficiencia de un tipo de tecnología extractiva en particular (los arpones confeccionados en asta) junto con la posibilidad de determinar microrrastros de uso (Musali y Buc 2009). Si bien esto último no fue posible, pudimos determinar la eficiencia de este tipo de instrumentos en la captura de peces, así como determinar las especies-objetivo de esta práctica (cf. Caggiano 1977a).

En los últimos años, los estudios sobre restos de peces comenzaron a trascender el sector de bajíos ribereños, y comenzó a conocerse información del sector insular del delta del río Paraná (Loponte y Acosta 2003-2005; Acosta *et al.* 2008) y del sector de planicies inundables del sur de Entre Ríos (Arrizurieta *et al.* 2009). Cabe destacar, sin embargo, que la información publicada hasta el momento corresponde a aspectos

relacionados con la integridad de los conjuntos y su abundancia anatómica y taxonómica. Finalmente, el *background* metodológico desarrollado en nuestra área de estudio para el conjunto de restos de peces ha comenzado a ser aplicado a conjuntos recuperados en sectores más septentrionales de la cuenca del Plata, particularmente en el sitio Cerro Aguará, localizado en el Paraná medio (Pérez Jimeno 2007).

En trabajos recientes, se ha apuntado a comparar los registros del HPI con áreas aledañas como el Estuario interior y exterior del Río de la Plata, La Depresión del Salado y el río Paraná medio e inferior (véase Loponte y Acosta 2008c; Acosta *et al.* 2009b). Debido al desbalance existente en cuanto al análisis de los conjuntos ictioarqueológicos entre las mencionadas áreas (donde existe un claro déficit en cuanto al esfuerzo aplicado al estudio de los restos de peces) y la nuestra, la pesca puede ser comparada sólo a partir de las frecuencias taxonómicas.

Por último, retomando la línea investigativa iniciada por Loponte (2008) en relación a los métodos de recolección empleados, realizamos una pequeña experiencia en La Bellaca 2, extrayendo dos columnas de muestreo, las cuales fueron disgregadas en laboratorio en húmedo y empleando malla de 1 mm (Musali *et al.* 2009). Los resultados indican que la frecuencia de restos recuperados es alrededor de 8 veces mayor en comparación al método utilizado por nosotros de manera estándar (cernido mixto). Además, el empleo de este método nos ha permitido identificar *taxa* no observados anteriormente en este depósito, así como también expresar –a modo de hipótesis- las potenciales vías de ingreso (e.g. naturales vs. culturales) (Musali *et al.* 2009).

I.3 Objetivos

En términos amplios, consideramos a este trabajo como un paso obligado para comprender de manera más cabal determinados aspectos del modelo general propuesto por Loponte (2008), así como también algunas ideas y/o problemáticas que hemos desarrollado preliminarmente en otros trabajos (Acosta 2005; Acosta *et al.* 2004a, 2004b, 2007a, 2007b; Loponte 2008; Loponte *et al.* 2004, 2010a, 2010b; Musali *et al.* 2003; Musali 2005). El propósito general de esta tesis consiste en plantear y discutir una serie de aspectos metodológicos relacionados con el análisis de los restos ictioarqueológicos y analizar las actividades económicas vinculadas a la pesca en el marco del proceso de complejización social que atravesaron las poblaciones humanas del tramo final de la

cuenca del Plata durante todo el Holoceno tardío. Para ello, nos valemos del análisis arqueofaunístico del registro ictioarqueológico recuperado en 6 sitios arqueológicos (ver capítulo X) cronológicamente situados entre 1.100 y 700 años ^{14}C AP (Tabla I.1).

Sitio	años ^{14}C AP ($\pm 1\sigma$)	años Cal. AP ($\pm 2\sigma$)	Laboratorio	Bibliografía original
Garín	1060 \pm 60	846 - 1123	LP - 240	Acosta <i>et al.</i> (1991)
Las Vizcacheras	1090 \pm 40	930 - 1070	Beta 148237	Lafón (1971); Acosta <i>et al.</i> (1991)
	1070 \pm 60	800 - 1070	LP - 1401	
Anahí	1020 \pm 70	780 - 1060	Beta 147108	Lafón (1971); Acosta <i>et al.</i> (1991)
Arroyo Fredes	690 \pm 70	556 - 820	UGA 10789	Loponte y Acosta (2003-2005)
La Bellaca sitio 2	680 \pm 80	528 - 729	LP - 1263	Acosta y Loponte (2003)
Cerro Lutz	730 \pm 70	1163 - 1332	LP - 1711	Acosta <i>et al.</i> (2006); Arrizurieta <i>et al.</i> (2009)
	976 \pm 42	991 - 1159	AA 77310	
	796 \pm 42	1166 - 1280	AA 77311	
	916 \pm 42	1029 - 1208	AA 77312	

Tabla I.1. Cronología de los depósitos tratados en esta tesis.

La información generada se comparó con los resultados anteriormente obtenidos. Esto nos permitió profundizar el conocimiento y poner a prueba el grado de validez de los criterios metodológicos propuestos en otros trabajos (ver detalles más abajo y en capítulo V). Debe destacarse que la metodología antes utilizada ha sido complementada con nuevas líneas de análisis, además de otros datos experimentales y etnográficos, lo que posibilitó comprender de un modo más preciso, tanto los problemas relacionados con la integridad tafonómica de los conjuntos ictioarqueológicos, como los estrictamente vinculados a las estrategias de explotación de los recursos ícticos durante el mencionado bloque de espacio-tiempo.

A partir de lo expuesto más arriba, se desprende que este trabajo tiene dos objetivos principales. El primer objetivo general tiene que ver con *desarrollar una metodología refinada y adaptada al análisis de restos de peces, la cual respalde la validez de nuestras afirmaciones. Se apunta a generar un cuerpo heurístico cuya aplicación permita generar, en futuros trabajos, interpretaciones de mayor alcance tanto regional (a partir de su empleo en áreas con características biogeográficas similares) e incluso en otros contextos arqueológicos* De este modo, consideramos que el empleo de herramientas adecuadas nos ayuda reducir sesgos y maximizar la información extraída de los restos permitiéndonos arribar a explicaciones más sólidas. En relación a este primer objetivo general se plantean los siguientes objetivos a nivel particular:

- Profundizar el análisis de los conjuntos ictioarqueológicos recuperados en bajíos ribereños meridionales (Anahí, Garín, Las Vizcacheras y La Bellaca 2), y se incluyen muestras provenientes de estratos ambientales diferentes, como el sector de planicies inundables de Entre Ríos (sitio Cerro Lutz) y el sector insular del delta del río Paraná (sitio Arroyo Fredes).
- Complementar los estudios de preservación diferencial de restos de peces, complementando la información preexistente (e.g. DMO, contenido mineral de los huesos) junto con nueva información vinculada a la morfología y robustez de los elementos óseos de las principales especies de peces que habitan los cursos de agua de la baja cuenca del Plata.
- Analizar muestras nuevas de cuerpos vertebrales mediante el empleo de rayos X (tanto de conjuntos previamente analizados como de sitios donde hasta el momento no se poseía este tipo de información), utilizando una base de datos de patrones de osificación con una amplitud taxonómica notablemente mayor (cf. Acosta et al. 2004b; Loponte 2008; Loponte *et al.* 2010a).
- Realizar estudios alométricos sobre las colecciones de *P. granulosus* recuperados en los depósitos de BRM empleando medidas diferentes a las empleadas por Loponte (2008), con el fin de evaluar y comparar la consistencia del método (véase Capítulo V de esta tesis).
- Presentar con detalle el conjunto ictioarqueológico recuperado en Arroyo Fredes, el cual constituye el primer análisis de una muestra procedente de un sitio generado por horticultores de filiación tupiguaraní en la baja cuenca del Plata, y el segundo caso de análisis de restos de peces en la arqueología de esta macropoblación (véase Ricken y Malabarba 2009).
- Profundizar los aspectos vinculados con la obtención, el procesamiento inicial y transporte, y el consumo (inmediato y/o diferido) de los peces, articulando información etnohistórica, etnográfica, experimental y arqueológica.
- Comparar el rol de la pesca dentro de las economías locales en sectores con características socio-ecológicas similares al HPI. El aspecto novedoso es que se cuenta con información comparable para el río Paraná medio, donde se pudo analizar el conjunto ictioarqueológico de Cerro Aguará empleando el *background*

metodológico desarrollado para muestras del HPI, dado que esencialmente, las características ictiogeográficas son similares (cf. Ringuelet 1975). Por otra parte, nos permitirá evaluar los alcances de esta metodología, tal como proponemos en nuestro primer objetivo general.

El segundo objetivo general de esta tesis consiste en evaluar y explicar la importancia de la pesca dentro de la subsistencia, así como explorar las formas de obtención, procesamiento, consumo y descarte de las presas por parte de los grupos que habitaron el sector centro-oriental de la región Pampeana en el Holoceno tardío, incluyendo su relación con otros aspectos sociales. A propósito de esto, nos proponemos evaluar el rol de *la pesca dentro de las economías de las dos principales macropoblaciones que habitaron el área: grupos horticultores y cazadores-recolectores.*

Asimismo, se discutirá brevemente la intensidad de la relación entre la pesca y aspectos *económicos* (p.e. intensificación en la explotación de recursos; almacenamiento); *tecnológicos* (p.e. eficiencia y especialización en la captura y procesamiento de las presas); *ecológicos* (p.e. estructuración de los recursos) *organizacionales* (p.e. reducción de la movilidad residencial y reorganización de tareas en función de la disponibilidad de los recursos), entre muchas otros. Obviamente, algunas de estas problemáticas tienen una baja visibilidad arqueológica, lo que nos obliga en ese caso a plantearlas (al menos por el momento) como hipótesis con una difícil comprobación empírica. Por último, se analizará de manera comparativa, el rol de la pesca en regiones adyacentes durante el Holoceno tardío con el fin de dar inicio a una discusión de este tópico a una escala espacial más amplia.

A partir de los criterios mencionados más arriba, sumados al hecho que los conjuntos proceden de depósitos localizados sobre las mismas geofomas, que existe un control sobre los sesgos producidos por los métodos de recolección, que todos los conjuntos provienen de sitios con la misma funcionalidad (bases residenciales de actividades múltiples) y, por sobre todas las cosas, que las muestras tienen un tamaño importante (alrededor de 75.000 restos en total), consideramos que podemos establecer un análisis confiable de los mismos.

II

Consideraciones teóricas

II.1: Introducción

En este capítulo se presenta el marco teórico general en el que se inscribe esta tesis. El mismo corresponde a la Ecología del Comportamiento Humano (*Human Behavioral Ecology*) (Krebs y Davies 1978; Smith 1992; Smith y Winterhalder 1992), uno de los tantos enfoques derivado de las teorías evolutivas. Dicho marco aplica modelos de optimización y de la teoría del juego para construir y testear explicaciones sobre la adaptación humana en diferentes tipos de ambientes. Consideramos que las potencialidades de esta perspectiva teórica se acrecientan cuando las aplicamos a los análisis faunísticos. En este sentido, el modelo de lugar central (*central place foraging*, Orians y Pearson 1979) constituye una herramienta adecuada para integrar varios aspectos del registro arqueológico, ya que los grupos humanos que habitaban el HPI residían en un ambiente heterogéneo, donde los recursos estaban distribuidos –espacial y temporalmente- en forma de parches. Por lo tanto, la toma de decisiones no sólo apuntaba a evaluar qué parches explotar, sino también donde localizar los campamentos residenciales (cf. Zeanah 2004). Asimismo, este modelo toma en cuenta también la tecnología disponible, la composición social de los grupos, los costos de transporte y el riesgo inherente a la captura de las presas, entre otras variables importantes. Si bien estas explicaciones parten desde un punto de vista racional y aparentemente económico, constituyen un primer escalón para explorar diferentes aspectos sociales y culturales.

De manera conjunta, se adopta una perspectiva tafonómica (Behrensmeyer 1978; Binford 1981; Gifford-Gonzalez 1991; Lyman 1994), dado que se apunta a reconocer los

agentes (tanto naturales como culturales) que generaron la acumulación de restos de peces en los sitios arqueológicos.

En suma, consideramos que este enfoque sincrético resulta sumamente apropiado para explorar diferentes conductas relacionadas con el aprovechamiento de los recursos y sus consecuencias intrínsecas en diferentes aspectos de orden social.

II.2 Conceptos generales en tafonomía y procesos de formación del registro

El paleontólogo ruso I. Efremov definió en 1940 a la tafonomía como “la ciencia de las leyes del enterramiento” (Lyman 1994). En este sentido, involucra la formación de la mayor parte del registro arqueológico. Asimismo, numerosos autores generaron nuevas definiciones, siempre considerando a la tafonomía como el estudio de todos los procesos que ocurren desde que un organismo muere y es enterrado, hasta que es recuperado y analizado. Cada acumulación provee evidencias de numerosas variables que se relacionan con la historia tafonómica, la cual es generalmente bastante compleja, e incluye diferentes fases en la transición de la biosfera a la litósfera (Behrensmeyer 1991).

La tafonomía se ha vuelto cada vez más importante en la arqueología desde que los especialistas que trabajaban con restos óseos empezaron a tratar de entender cómo dicho material había arribado al sitio, en vez de la tradicional elaboración de un simple listado de las especies y de los huesos presentes. Uno de los primeros antecedentes de estudios actualísticos en tafonomía lo constituye Steenstrup (1862, cit. en Wheeler y Jones 1989), quien reconoció que las partes más débiles de los esqueletos de mamíferos aparecían consistentemente sub-representadas en los concheros del Mesolítico danés que estudiaba. Para investigar este problema, examinó colecciones faunísticas de conjuntos generados por esquimales modernos, y alimentó a perros con huesos para determinar qué clase de daño sufrían. Sin embargo, esta clase de estudios fue una excepción durante un siglo. Recién en la década de 1960, con los trabajos de Guthrie (1967), Brain (1967, 1969) y Voorhies (1969), la tafonomía empezará a ser tomada en cuenta de manera más habitual y consistente en las investigaciones arqueológicas.

La tafonomía es una de las ramas de los estudios actualísticos (*sensu* Binford 1981). De acuerdo a Marean (1995), existen dos tipos de enfoques en tafonomía, los cuales se diferencian principalmente en la metodología empleada. La tafonomía actualística se basa en el estudio de situaciones modernas para establecer análogos en el

pasado a través de relaciones causa-efecto. En otras palabras, analizan la acción de los agentes, la intensidad y los efectos de dichas acciones, y sus implicancias en el registro fósil. Otro tipo de enfoques comúnmente utilizados son los análisis de tipo comparativo entre conjuntos fósiles (Gifford 1981). La diferencia con el primer enfoque es que tiene un ingrediente inferencial mayor, y no alcanza las metas definidas por el método actualístico (Marean 1995).

Para Lyman (1994), las metas básicas de la tafonomía son: 1) remover la impronta tafonómica del registro fósil para obtener una resolución acertada de la antigua comunidad biótica; 2) identificar el carácter de la impronta tafonómica para poder reconstruir los procesos precisos que resultaron en la conformación del registro; y así finalmente 3) reconstruir la historia tafonómica. Para Gifford (1981) en cambio, el primero de los objetivos constituye un esfuerzo improductivo, por lo que sostiene la importancia de defender un enfoque consistente con el punto número 2, y a partir de ello, apuntar a la reconstrucción de inferencias paleoecológicas.

Marean (1995) ha planteado la existencia de un patrón con una alta correlación a partir de la definición de tafonomía que tienen algunos investigadores y el tipo de sociedades que estudian. De acuerdo a su lectura de la literatura zooarqueológica, quienes trabajan con sociedades complejas productoras de alimentos tienden a entenderla como un conjunto de sesgos que deben ser “limpiados”; por otro lado, quienes trabajan con sociedades de cazadores-recolectores suelen tener un enfoque paleoambiental.

Se denomina *historia tafonómica* a la cronología de agentes y procesos tafonómicos que afectan a los restos faunísticos (Lyman 1994: 3). Un *agente tafonómico* es la causa física que produce modificaciones a los huesos¹ y a los conjuntos óseos (*p.e.* actividad de carnívoros, humanos, roedores, etc.). Un *proceso tafonómico* es la acción dinámica de un agente sobre una carcasa o hueso (*p.e.* transporte hídrico, fractura, etc.). Un *efecto tafonómico* es el resultado de la alteración sufrida por el hueso. Muchos autores esquematizaron la historia tafonómica de un conjunto; una síntesis de los mismos puede verse en la Figura II.1. Cabe destacar que este tipo de modelos de historia tafonómica, dadas las características únicas de cada evento particular, suelen ser aplicables sólo dentro de espacios geográficos limitados (Gutiérrez 2004).

¹ Por supuesto, los agente tafonómicos actúan sobre todo el soma del organismo, aunque el tipo de restos que usualmente quedan preservados son los dientes y los huesos.



Fig. II.1 Historia tafonómica de un conjunto faunístico, basado en Klein y Cruz Uribe (1984) y Mengoni Goñalons (1988).

Este mismo concepto también ha sido aplicado para abordar el análisis de las trayectorias de los peces en el registro arqueológico. Wheeler y Jones (1989) discutieron de manera bastante completa el grueso de las variables involucradas en la historia tafonómica de un conjunto ictioarqueológico. En un trabajo previo (Musali 2005) tomamos este esquema y lo ajustamos de acuerdo a una serie de expectativas generadas a partir del análisis de un conjunto ictioarqueológico recuperado en el sector de BRM (Tabla II.1), con el fin de dar los primeros pasos en la construcción de una historia tafonómica de los conjuntos a una escala espacial más amplia.

Proceso	Actividades afectando a los huesos	Conjunto resultante
Población natural viva, compuesta por numerosas especies de diferentes tamaños y con diferente frecuencia	Acción de predadores naturales, carroñeros y descomposición	Conjuntos naturales
Peces capturados por pescadores (algunos huesos pueden dañarse)	Rotura de algunos huesos, pérdida de algunas escamas	Captura de peces
Selección en el lugar de captura (peces descartados por no ser comestibles, venenosos o desestimados)	Rotura de algunos huesos, pérdida de algunas escamas Carroñeo potencial	Conjunto seleccionado de peces frescos
Peces capturados y puestos en tierra (puede haber evisceramiento o decapitación)	o bien, Entrañas con peces más pequeños cabezas descartadas consumo de cabezas y/o vísceras <i>in situ</i>	Acumulaciones en localizaciones ribereñas con representación diferencial de partes anatómicas
Peces procesados en el sitio	· Eviscerado, trozamiento primario, fileteado, fractura y/o machacado. Algunos huesos descartados, otros reciclados (e.g. instrumentos). · Procesamiento para consumo directo (hervido, asado, etc.) · procesamiento para consumo diferido (huesos pulverizados?) · Aprovechamiento intensivo de los cráneos. · Las actividades de procesamiento afectan de la misma forma a diferentes taxa?	Acumulaciones en el sitio Huesos altamente fragmentados o que directamente no ingresan al registro arqueológico
Partes descartadas durante el procesamiento y/o consumo	Descarte directo o a través de las fecas (algunos pueden arrojarse al fuego)	Huesos con rastros químicos asignables a digestión Huesos quemados
Actividad de carnívoros	Masticación, fragmentación, digestión química	Rastros de carnívoros
Meteorización y pisoteo	>fragmentación	< identificabilidad
Huesos en el registro arq.	Mineralización	> preservación
Huesos recuperados	Sesgos inherentes a los métodos de recolección empleados	Conjunto sesgado en mayor o menor medida de acuerdo a los métodos de recolección empleados
Huesos registrados	Variabilidad en el grado de identificabilidad	Reporte ictioarqueológico con un mayor o menor aprovechamiento del registro, de acuerdo a la metodología analítica utilizada

Tabla II.1 Procesos involucrados en la formación de conjuntos ictioarqueológicos a partir del análisis de La Bellaca 2 (Tomado de Musali 2005, previamente modificado de Wheeler y Jones 1989).

La generación de modelos tafonómicos regionales es necesaria para comprender la variedad de procesos que potencialmente actuaron, los agentes que los pudieron haber producido y las condiciones bajo las cuales se desarrollaron, para poder controlar la distorsión producida en contextos arqueológicos (Borrero 1988).

II.2. 1: Procesos de formación naturales

Dentro de los procesos de formación naturales pueden distinguirse dos categorías que pueden afectar a los conjuntos óseos: los procesos abióticos y los procesos bióticos. Dentro de los primeros pueden enumerarse los que están relacionados con factores geomórficos, químicos, físicos y atmosféricos. De acuerdo a Behrensmeyer (1978), el tiempo de exposición de los conjuntos óseos previo al enterramiento tiene una relación directa con el grado de meteorización de los restos óseos. Por otro lado, tras ser enterrados, los conjuntos también pueden sufrir alteraciones debido a procesos diagenéticos. Un tercer proceso abiótico que puede favorecer la acumulación y/o transporte selectivo, así como acelerar la tasa de sedimentación/enterramiento es la acción hídrica (Gifford 1978, Behrensmeyer 1988, 1991).

Dentro de los procesos bióticos, la acción de los carnívoros en la configuración de los conjuntos óseos ha sido activamente investigada durante las últimas décadas (ver Binford y Bertram 1977, Binford 1981, Borrero 2000, Mondini 2003, entre otros). El objeto de este tipo de trabajos (al igual que todo estudio actualístico) es generar información de manera independiente al registro, y poder así generar inferencias y discutir implicancias paleoecológicas. En este sentido, algunos autores (*p.e.* Borrero y Martín 1996) plantea que situaciones de alto impacto ambiental (*i. e.* sequías o inundaciones) pueden generar desbalances en las condiciones naturales, con un aumento del carroñeo de los huesos.

Los roedores, además de producir marcas de varios tipos (Lyman 1994) producen perturbaciones estratigráficas al trasladar los restos dentro de los depósitos (Politis y Madrid 1988). La acción de aves carroñeras también puede ser importante, ya que pueden acumular restos óseos en determinados puntos del espacio (*p.e.* Schmitt 1995).

El pisoteo de mamíferos es otro de los procesos que genera fracturas y/o marcas similares a las producidas por el procesamiento de las presas (Lyman 1994). Es probable que un pisoteo de alta densidad pueda provocar un grado de fragmentación tan alto como para impedir que algunos huesos sean identificados.

La acción de invertebrados también tiene efectos importantes, dado que pueden desplazar sedimentos, produciendo así alteraciones estratigráficas (Stein 1983). Las raíces de los árboles pueden desplazar materiales y generar distribuciones con patrones circulares (Potts 1984). Por otro lado, las improntas de radículas pueden encubrir huellas producidas por la acción humana (Binford 1981).

II.2.2: Procesos de formación culturales

El procesamiento al que es sometido una presa luego de su captura suele estar sujeto a una serie de actividades generalmente pautadas, las que incluyen por lo menos el eviscerado, el desollamiento, la extracción de la masa encefálica, la desarticulación y división de la carcasa en unidades menores, el descarte y obtención de grasa ósea (Lyman 1994, Mengoni Goñalons 1999; Oliver 1993). Cuando las presas son de gran tamaño, la secuencia de trozamiento puede incluir tres etapas (Mengoni Goñalons 1999):

- 1) trozamiento primario: es el que se lleva a cabo en el lugar de obtención, con el objeto de facilitar el transporte de la presa. Algunas partes pueden ser consumidas *in situ* por los integrantes del grupo.
- 2) trozamiento secundario: se divide el producto del trozamiento inicial en unidades menores, y puede estar asociado con situaciones de reparto.
- 3) trozamiento final: tiene que ver con la forma de preparar y consumir alimentos. Aquí se genera un nuevo trozamiento, que va a estar relacionado con las técnicas de preparación de los alimentos particulares.

Este procesamiento puede dejar rastros sobre la superficie de los huesos (en forma de huellas de corte, raspado, percusión, etc.); el estudio de los mismos (conjuntamente con los patrones generados en términos de abundancia anatómica y taxonómica) permite discutir con mayor precisión las formas de aprovechamiento y uso de los animales por parte de las poblaciones del pasado.

A su vez, algunos autores han trabajado sobre las consecuencias de las técnicas de cocción empleadas sobre los huesos, particularmente en cómo pueden incidir en su posterior representación dentro de los conjuntos arqueofaunísticos (ver Nicholson 1993, Lupo y Schmitt 1997, De Nigris 2004, entre otros; ver más detalles en el Capítulo V de esta Tesis).

II.2.3: Generalidades acerca de los materiales óseos

El tejido óseo es uno de los tejidos más resistentes y rígidos del cuerpo. Es, junto con el cartílago, el constituyente principal del esqueleto, sirve de soporte a las partes blandas y protege órganos vitales, como los contenidos del cráneo, el tórax y la columna vertebral (González Isais 2000).

La composición de los huesos está dada por dos elementos, uno orgánico y otro inorgánico. Las fibras de colágeno constituyen la matriz orgánica y le dan al hueso flexibilidad, mientras que el segundo (cristales de apatita o hidroxiapatita) le brinda resistencia y rigidez. Estructuralmente está conformado por un tejido compacto (o córtex) y un tejido esponjoso (o *trabeculae*).

De acuerdo a Wheeler y Jones (1989), los factores que van a influenciar en la supervivencia de un hueso en un depósito arqueológico son dos: la naturaleza del material que forma el tejido duro y el tratamiento recibido por las carcacas desde su captura hasta su estudio por el arqueólogo. Por otro lado, existen diferencias en cuanto a las propiedades mecánicas de los huesos, las cuales varían entre taxones, así como también existe variación en la robustez entre los diferentes elementos del esqueleto de una misma especie (ver Wheeler y Jones 1989).

Un tema que ha sido muy estudiado por los arqueólogos tiene que ver con qué propiedades de los huesos posibilitan una mejor supervivencia de los mismos. Tras los trabajos pioneros de Guthrie (1967) y Brain (1967 y 1969), muchos analistas empezaron a considerar de qué manera la supervivencia puede estar controlada por propiedades como la estructura ósea, la morfología, el tamaño y la densidad (*p.e.* Voorhies 1969, Behrensmeyer 1975). Binford y Bertram (1977) se enfocaron en la supervivencia diferencial de partes anatómicas; los resultados mostraron que las probabilidades de supervivencia para una unidad anatómica dada pueden variar de acuerdo a la densidad. Lyman (1984) testeó afirmativamente la validez de un modelo que sugiere que la supervivencia de los huesos está, en parte, controlada por la densidad ósea y además genera patrones y/o variabilidad en el registro fósil. La importancia de este tipo de trabajo radica en que ayuda a resolver cuestiones de tipo teórico-metodológicas, precisando si realmente el NISP y el NMI son el resultado de un proceso conductual y/o natural.

Diversos autores han focalizado su interés en la supervivencia diferencial (*sensu* Brain 1981) de los restos óseos, a partir de la estimación de la densidad mineral. Las técnicas de medición han sido diferentes (ver Lyman 1984, 1985 y 1994, Elkin 1995, Elkin y Zanchetta 1991, Lam *et al.* 1998, entre otros). La mayor parte de los estudios se centraron en ungulados, siendo bastante escasos los realizados con roedores (Lyman *et al.* 1992), peces (Butler y Chatters 1994, Falabella *et al.* 1994, Acosta y Musali 2001,

Musali *et al.* 2003) y aves (Cruz y Elkin 2003). Otros, han relacionado la densidad mineral con la porosidad de los huesos, sugiriendo que mientras más poros tiene y menos denso es un hueso, más susceptible es a la destrucción (Boddington *et al.* 1987, cit. en Beisaw 1998).

Sin embargo, el estudio de Nicholson (1992a) acerca de la relación entre densidad ósea en peces y la posibilidad de los mismos de sobrevivir en depósitos arqueológicos, la llevó a concluir que la densidad, como parámetro, no explica adecuadamente la supervivencia de elementos esqueléticos luego de haber sufrido abrasión mecánica y meteorización.

Por otro lado, Butler y Chatters (1994), al analizar el rol de la densidad en conjuntos ictioarqueológicos, compararon valores de densidad con la supervivencia de los elementos en tres sitios arqueológicos con baja supervivencia de elementos craneales. Los resultados sugirieron que la escasez de elementos craneales en dos de los sitios puede ser explicada por destrucción de las partes mediada por la densidad, mientras que en el tercero, la escasez de elementos craneales se debería a causas culturales.

El pH del suelo también ha sido estudiado como un factor primario en la destrucción de los huesos. Linse (1992) afirma que los tres principales factores que inciden en la preservación o destrucción de los huesos enterrados son el pH, la temperatura y el contenido de humedad del suelo. La importancia del pH en la preservación tiene que ver con la enzima más comúnmente involucrada con la descomposición del colágeno, colagenasa, la cuál es producida por mecanismos microscópicos y sólo es activa dentro de un rango de pH fijo (Beisaw 1998).

Los efectos de la temperatura en la descomposición de los huesos generalmente tienen que ver con el cocido o quemado de los huesos previo al enterramiento. Nicholson (1992b) investigó los patrones de pérdida de elementos óseos y fragmentación para huesos frescos y cocidos. Notó que el hervido reduce sustancialmente la resistencia del hueso. De manera similar, esta autora investigó el proceso de descomposición en huesos de aves, peces y mamíferos. Seleccionó muestras frescas y cocinadas y las enterró por 7 años en diferentes tipos de suelos. Una vez más, comprobó que los huesos que habían sido previamente hervidos se descompusieron más rápido, y que las demás formas de cocción no parecen haber tenido este efecto. Otra de las conclusiones a las que arribó tiene que ver con que aparentemente existe una considerable variación interespecífica en

relación a la capacidad de los huesos para soportar fuerzas mecánicas como la abrasión y el pisoteo.

La forma de los huesos también aparenta ser determinante en la supervivencia de los elementos (ver Binford y Bertram 1977). En este sentido, el trabajo de Falabella y coautores (1994) trata la preservación diferencial en restos de peces de una forma bastante original y abarcativa. No tratan de explicar el proceso con una sola variable, sino que combinan las consecuencias de 4 indicadores (número de elementos, densidad, índice morfológico y tamaño) para evaluar el potencial de supervivencia de los huesos de diferentes especies de peces. Si bien el modo de calcular la densidad mineral no es lo suficientemente preciso (véase Musali 2005), el tratamiento conceptual de este tópico es más que interesante.

Finalmente, trabajando desde el punto de vista de los procesos diagenéticos, (Bennett 1999) analizó la alteración térmica en huesos enterrados y a distintas profundidades. Sus resultados nos previenen que este es otro proceso que debe ser tomado en cuenta a la hora de relacionar la alteración térmica con comportamientos culturales.

II.3: Conceptos y modelos analíticos para evaluar la explotación de los recursos faunísticos

La Ecología Evolutiva ha sido definida como la aplicación de la teoría de selección natural al estudio del diseño adaptativo en la conducta, la morfología y la historia de vida (Williams 1966). El término Ecología Conductual, o Ecología del Comportamiento Humano, se refiere a un área de la Ecología Evolutiva relacionada con el estudio de la adaptabilidad de la conducta, y es directamente aplicable al estudio del registro arqueológico (Broughton y Cannon 2010). En términos simples, la Ecología del Comportamiento Humano apunta a comprender de qué manera han sido estructuradas las conductas de poblaciones pasadas por las condiciones socioecológicas imperantes, o de otro modo, analizar la variabilidad en el registro arqueológico en relación a la variabilidad en el ambiente natural y social (Bird y O'Connell 2006; Broughton y Cannon 2010; Krebs y Davies 1978; Stephens y Krebs 1986; Winterhalder y Smith 1992).

Una de las principales formas que tiene la Ecología Evolutiva (o en el caso particular de la arqueología, la Ecología Humana del Comportamiento) para poner a prueba hipótesis es mediante el uso del paquete que conforma la Teoría de la Predación Optima (de aquí en más, TPO) (Charnov 1976; Charnov y Orians 1973; Smith y Winterhalder 1992; Stephens y Krebs 1986), la cual consiste en un conjunto de modelos derivados de la micro-economía y la teoría del juego. La biología evolutiva (Mac Arthur y Pianka 1966, Pianka 1982) la empleó antes que la antropología, quien la adoptó con el fin de racionalizar la toma de decisiones de los individuos frente a las situaciones cotidianas que se relacionan con su subsistencia.

Los modelos más conocidos son el modelo de presa (o de amplitud de dieta) y el modelo de parche. El supuesto central de los mismos es que los individuos tomarán decisiones que resultarán en el mayor retorno energético posible por su esfuerzo (Smith 1992). Además del retorno en términos de energía, los modelos también miden los costos de búsqueda (de la presa o el parche) y de procesamiento (persecución, captura, preparación y consumo de los alimentos). Bousman (1993) sugiere que a estos costos debe incluirse el costo de producción tecnológica y el de transporte de herramientas y materiales, dado una tecnología eficiente puede incrementar los retornos netos de alimentos. Pero debe notarse que para emplear dichos modelos, los conceptos que están diseñados para ser aplicados en contextos ecológicos deben ser traducidos al tiempo arqueológico (*p.e.* O'Connell 1995) lo que, por supuesto, tiene sus inconvenientes.

Los modelos de presa consideran la captura o recolección de ítems individuales en ambientes homogéneos (Stephens y Krebs 1986). Están diseñados para predecir qué conjunto de ítems serán incluidos en la dieta del predador, lo que comúnmente se conoce como modelos de amplitud de dieta, la cuál se define como “el número total de recursos en la dieta” (Kaplan y Hill 1992). Aquí, los tipos de presa están definidos de acuerdo a su retorno energético esperado, lo que no es necesariamente equivalente a especies biológicas (Smith 1991, cit. en Grayson y Delpech 1998). Las presas potenciales son *rankeadas* de alto a bajo rendimiento, situación que –generalmente- está determinada por el tamaño de la presa, la densidad, su distribución espacial y la tecnología utilizada para explotarla (Bousman 1993). El modelo de presa tiene dos implicancias básicas: 1) la abundancia de un recurso no influye en su inclusión en la dieta, sino que va a depender en la abundancia de recursos de mayor rango; 2) a medida que la abundancia de recursos

de alto ranking declina, aumenta la inclusión de recursos de bajo rango en la dieta. Pero estas implicancias sólo valen cuando se trata de presas capturadas de manera secuencial. Un taxón que individualmente tiene bajo retorno energético (y ocupa un puesto bajo en el *ranking* de recursos), puede ser más importante si se lo captura en masa. Un buen ejemplo es el caso de las langostas (ver Madsen y Schmitt 1998) en la Gran Cuenca (localizada al oeste de los Estados Unidos), las cuales —en determinados momentos del año— presentan una gran abundancia, el costo de búsqueda es muy bajo y no requieren ningún tipo de procesamiento. Los modelos de presa generalmente presuponen que los recursos están espacialmente distribuidos de forma homogénea, lo cual casi nunca es correcto.

Los modelos de parche se centran en las estrategias en ambientes heterogéneos, con los recursos agrupados en determinados puntos del espacio (en “parches”). El modelo presupone que los ambientes poseen una distribución heterogénea de recursos en el paisaje; de manera similar al modelo de amplitud de dieta, los parches son *rankeados* de acuerdo a su rendimiento y los costos de búsqueda dentro de los mismos (Stephens y Krebs 1986). Los parches se caracterizan por poseer una tasa de encuentro, un tiempo de estancia y una función de ganancia. En términos más simples, la cuestión principal a evaluar es cuánto tiempo se explotará un parche antes de moverse a otro que ofrezca un retorno sostenido, lo cual por lo general es evaluado a través del Teorema de Valor Marginal (Charnov 1976).

Sin embargo, aplicar esta información al registro (tanto etnográfico como arqueológico) no constituye una tarea simple. Hasta el momento, ningún estudio de la conducta humana ha podido establecer con certeza las funciones de ganancia de un parche explotable (Kaplan y Hill 1992:180; Smith 1991:256-258). En este sentido, los individuos no siempre explotan el mismo parche, especialmente por las fluctuaciones en la abundancia de los recursos. Un segundo problema está relacionado con la dificultad al estimar cuánto tiempo debería dedicarse a la adquisición de un recurso (Sosis 2002).

Un tercer modelo empleado dentro de la TPO es el modelo de forrajeamiento desde un lugar central (*Central Place Foraging*), el cual asume que los forrajeadores ubicarán sus campamentos base en puntos del espacio que permitan minimizar los costos de viaje y transporte a los sectores de aprovisionamiento de recursos (Horn, 1966; cf. Orians y Pearson, 1977), y que el traslado de los mismos implica un costo significativo

para cualquier cazador-recolector pedestre (Jones y Madsen, 1989). Una de las primeras aplicaciones arqueológicas de este modelo fue realizada por Bayham (1979, 1986). En los años subsiguientes se han publicado un número creciente de trabajos empleando este esquema e integrándolo -en mayor o menor medida- con los modelos de presa, de parche, de procesamiento inicial, de transporte de partes e incluso de división sexual del trabajo (p.e. Barlow y Metcalfe 1996; Broughton 2002; Bird *et al.* 2002; Cannon 2000, 2003; Sosis 2002; Zeanah 2000, 2004, entre otros).

Otro esquema que combina modelos derivados de la TPO es el de “viajeros y procesadores” (*traveler-processor*), desarrollado por Bettinger y Baumhoff (1982), el cual articula los modelos de presa y parche para analizar cómo el crecimiento poblacional y el agotamiento de los recursos afectan el modo en que los cazadores-recolectores distribuyen su tiempo, usan el espacio y adquieren energía. En cierta medida, logra también articular los elementos de los modelos de forager/collector (Binford 1980) y de consumo inmediato/diferido (Woodburn 1980). En pocas palabras, plantea que cuando la población es baja, y los recursos de alta calidad son abundantes, se emplea más tiempo viajando entre parches buscando tales recursos, que el que se emplea en procesarlos. Cuando los recursos empiezan a escasear, los grupos simplemente viajan a mejores lugares. Esta estrategia es la que se conoce como viajera (*traveler*). Pero como afirma Bettinger (1999), mover los campamentos familiares de esta manera (lo que Binford [1980] denomina *movilidad residencial*) se vuelve menos efectivo a medida que aumenta la densidad poblacional y hay más gente compitiendo por los mismos recursos. Esta competencia hace que uno piense dos veces si debe moverse a otro parche lejano, ya que desconoce si ya está ocupado por otro grupo. Entonces, siguiendo el modelo, el aumento poblacional hace que los grupos pasen más tiempo forrajeando dentro del parche, y por ende, obteniendo una mayor cantidad de alimentos. Por ello, deben incluirse dentro de la dieta recursos de bajo rango (omitidos por una estrategia viajera), los cuales generalmente llevan más tiempo de procesamiento. Esto es lo que se denomina como estrategia procesadora (*processor*).

Para Bettinger (1999), el crecimiento poblacional y la circunscripción social son las causas próximas del aumento en los costos de movilidad. De esta forma, se puede ver a los cazadores-recolectores existiendo en un *continuum* con minimizadores de tiempo en un extremo (quienes invierten el menor tiempo posible en una actividad para obtener el

suficiente alimento para su subsistencia) y maximizadores de energía en el otro (quienes intentan obtener las más altas cantidades de alimentos posibles).

Debe aclararse que los modelos arriba mencionados no incluyen de manera explícita la variabilidad de recursos en sus formulaciones (Bousman 1993). Si entendemos al riesgo como la probabilidad de pérdida económica debido a variaciones ambientales (Cashdan 1990), el riesgo es un reflejo de la escasez de alimentos (Bousman 1993). La TPO considera al riesgo desde un punto de vista cuantitativo, y plantea tres tipos de estrategias frente a él: proclives al riesgo, adversas al riesgo e indiferentes al riesgo (Stephens y Krebs 1986). Se ha señalado que las estrategias minimizadoras de riesgo pueden basarse en más de una variante que puede incluir la explotación de recursos predecibles (adversos al riesgo), como no predecibles (proclives al riesgo) (Bousman, 1993, Lanata y Borrero 1994). Winterhalder y colaboradores (1999) sostuvieron que las estrategias proclives al riesgo están relacionadas con la especialización y la obtención de determinado tipo de recursos, mientras que las estrategias adversas al riesgo tienen que ver con la diversificación en el aprovechamiento de recursos.

Dyson-Hudson y Smith (1978) plantearon que la estructura de los recursos puede caracterizarse teniendo en cuenta su abundancia y predecibilidad. El riesgo, a su vez, se caracteriza por su severidad, tanto en lo espacial como en lo temporal. Un recurso puede ser de bajo riesgo a pesar de tener una disponibilidad cíclica, siempre y cuando sea altamente predecible. Por el contrario, si la disponibilidad de los mismos es impredecible, el riesgo aumenta. Colwell (1974) sugiere que la predecibilidad tiene dos componentes: la constancia y la contingencia. Un recurso que está disponible a lo largo de todo el año (todos los años) es constante. Por otro lado, si un recurso está siempre disponible en un punto del espacio determinado y una estación del año determinada (pero ausente en otras), posee un elevado grado de contingencia.

La manera en que los individuos (o grupos) responden al riesgo fue planteada hace varios años por Wiessner (1982) quien identifica cuatro estrategias, las cuales pueden funcionar de manera individual o combinada: 1) prevención de la pérdida (a través de innovación tecnológica, diversificación en la explotación de recursos, cambios en los patrones de movilidad, etc.); 2) compartir los recursos; 3) almacenamiento; y 4) transferencia de la pérdida (a través de "potlatches" y/o saqueo).

Finalmente, queda por hacer una última consideración. Los conjuntos faunísticos reflejan el resultado de un desconocido número de eventos de captura distribuidos a lo largo de un extenso (y desconocido) período de tiempo (Grayson y Delpech 1998). Como resultado, el número de taxa presentes en un conjunto faunístico no es directamente comparable a las dietas medidas etnográficamente. Por el contrario, el registro refleja la máxima amplitud de dieta de la población humana responsable de la acumulación de dicho conjunto (Broughton y Grayson 1993). En este sentido, consideramos de importancia el estudio de la relación NISP-NTAXA (Grayson y Delpech 1998), en cuanto que el registro arqueológico, como registro promediado, refleja la máxima amplitud de dieta producto de las actividades que acumularon un conjunto óseo a lo largo de un período de tiempo prolongado. Para los autores, la relación entre ambos índices puede variar en función de: a) el tiempo promediado; b) los muestreos temporales; c) efectos mecánicos; d) transporte diferencial y representación de partes anatómicas (véase Grayson y Delpech 1998).

II.4: Eficiencia en la captura de recursos ícticos

La combinación de los modelos de presa y parche junto con el de lugar central constituyen una excelente herramienta enfocando el análisis en la explotación de recursos ícticos para evaluar hipótesis a un nivel más general. Considerando como parches a los diferentes cursos y/o cuerpos de agua de un área determinada podemos establecer cuáles serán las estrategias extractivas más apropiadas. En este sentido, un concepto clave para evaluar la captura de peces es el de *eficiencia*. De acuerdo a Gragson (1992a, 1992b), el resultado de la pesca va a estar condicionado por una importante cantidad de factores internos y externos (Figura II.2), los cuales pueden ser subsumidos en tres componentes principales: las tácticas empleadas (las cuales, a su vez, están influenciadas por la tecnología disponible), el hábitat explotado y la estación del año (dado que los recursos fluctúan espacial y temporalmente).

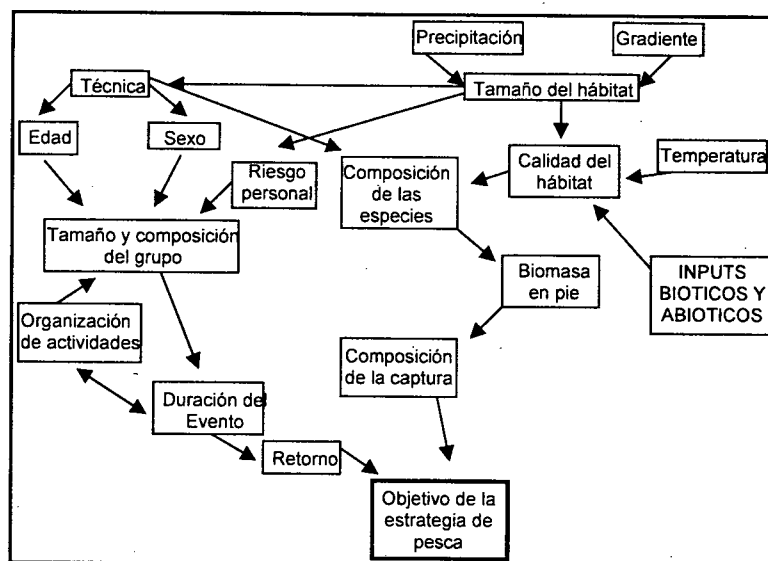


Fig. II.2. Modelo conceptual de la pesca como estrategia de obtención de alimentos (Tomado y traducido de Gragson 1992a).

En una dirección muy similar, Beckerman (1994) planteó que el éxito en la pesca depende de factores íntimamente relacionados como la variabilidad en el tiempo (estacionalidad), en el espacio (p.e. tipo de curso de agua explotado) y las técnicas de captura utilizadas. Una cuestión no menor que debería considerarse es la influencia de las decisiones relacionadas con el posterior procesamiento de los recursos, las cuales pueden orientar decisiones en la explotación de recursos (Gifford-González 1993).

Asimismo, comprender las características de los diferentes parches dentro de un paisaje se vuelve esencial para entender no sólo qué especies pueden extraerse de los mismos, con qué técnicas y en qué momento de año, sino también para explorar la potencial composición del grupo pescador. En este sentido, la pesca constituye un caso particular dentro de todo el espectro de captura de recursos animales, ya que mujeres y niños -en casos particulares, cuando se trata de situaciones de baja peligrosidad- pueden participar en los momentos iniciales la secuencia productiva, a diferencia de lo que suele ocurrir, por lo general, con la caza.

Deberemos desarrollar vías que combinen la información zooarqueológica con líneas de evidencia independientes (p.e. etnoarqueología, etnografía, etnohistoria) que nos permitan generar nuevas preguntas acerca del rol de los diferentes grupos sexotarios en las actividades vinculadas a la subsistencia en sistemas pasados (Conkey y Spector 1984; Gifford-González 1991). Un ejemplo en esta dirección ha sido presentado por Bird y Bliege Bird (2000), quienes han observado entre los grupos Meriam (Islas del

estrecho de Torres, al noroeste de Australia) que la contribución de los niños en la subsistencia tiende a exagerar la representación relativa de recursos de bajo ranking dentro de los conjuntos faunísticos.

II. 5: El tratamiento de la intensificación en la bibliografía arqueológica actual

Algunos autores afirman que la dependencia en recursos acuáticos puede estar asociada a la baja movilidad (Binford 2001; Kelly 1995; Yesner 1980, entre otros). Esto obliga a analizarla desde una perspectiva regional, ya que en un ambiente de alta productividad primaria y con una alta demografía (y por consiguiente con una cierta competencia por los recursos), la reducción de la movilidad produce una suerte de efecto dominó: los grupos van a evitar moverse para no perder el acceso a recursos clave. Al mismo tiempo, y producto de la alta densidad demográfica, quedan pocos lugares ventajosos sin ocupar. Por otro lado, la reducción de la movilidad hace necesario el incremento de la productividad, lo que muchas veces se traduce en la intensificación de un recurso. Vale aclarar que la definición de intensificación que suele seguirse en la literatura es la de la economista danesa Ester Boserup (1965), la cual ha sido adoptada al pie de la letra por numerosos autores, entendiéndola como *“a process by which the total productivity per areal unit of land is increased at the expense of overall decreases in foraging efficiency. In other words, more energy is harnessed from a given patch of land, but individuals must expend more energy, per unit time, in the process”* (Broughton 1994: 372; cf. Binford 2001; Broughton 1997; Butler 2000; Butler y Campbell 2004, entre otros).

Otras consecuencias que trae aparejada la reducción de la movilidad residencial serían el aumento del uso logístico del espacio y de los alimentos almacenados, ya que al no poder predecir qué tan mala será una estación, dicha estrategia brinda ventajas selectivas (Kelly 1995). En este sentido, debe decirse que algunos recursos fluviales pueden ser considerados como una cosecha (Loponte *et al.* 2004a). Por ello pueden estar agrupados por un corto período de tiempo, son recursos por lo general individualmente pequeños, tienen lugares de obtención relativamente localizados o muy predecibles en el espacio (lagunas, estanques o -en el caso de los ríos- remansos o canchas de pesca) y se pueden obtener en masa. De esta manera, se genera un estímulo para el almacenamiento, la propiedad y la defensa activa de los lugares de acopio. Tales recursos tienen además

propiedades que implican el desarrollo de una tecnología sofisticada para minimizar el riesgo de pérdida de las presas y maximizar su captura (cf. Nelson 1996; Torrence 1989).

Estudios trans-culturales han demostrado una peculiar importancia del almacenamiento, de mediana a alta, para aquellos grupos que están más de cinco meses en un mismo campamento (Keeley 1991). Debe recordarse que la carne de los peces se descompone bastante rápido, sobre todo en ambientes húmedos (véase Borgstrom 1962), por lo que un grupo que practica la captura en masa debe poner casi inmediatamente en marcha el procesamiento de las presas, a fin de evitar perder gran parte de la captura. Por lo tanto, parece existir una estrecha vinculación entre baja movilidad, conductas de almacenamiento, tecnología y defensa de los lugares de acopio de los recursos.

Morrison (1994) ha criticado los enfoques derivados de los argumentos de Boserup, por considerar que conducen a la generación de argumentos tipológicos y lineales, que en vez de dar cuenta de un proceso complejo y variable, colocan a las sociedades en categorías. Para esta autora, el estudio de la intensificación debe centrarse en el análisis de factores contextuales específicos como la organización del trabajo, las estrategias de movilidad, efectos de la variabilidad ambiental en tiempo y espacio, etc.

La intensificación también ha sido abordada como una estrategia de reducción de riesgo. De acuerdo a Halstead y O'Shea (1989), la variabilidad depende de su frecuencia, duración, escala, severidad y predecibilidad. Por eso, el riesgo puede ser definido como apuntando a que esa variabilidad tenga consecuencias adversas. En este sentido, la variabilidad (sea en parámetros ecológicos y/o sociales), más que una causa es una medida proxy de riesgo, ya que la mera existencia de la misma no implica riesgo en sí, aunque pueda ocurrir (Morrison 1994). De la misma manera, debe tenerse en cuenta que situaciones que pueden ser interpretadas como intensificación en la explotación de un recurso (sobre todo cuando empleamos definiciones tan rígidas como la arriba mencionada), pueden constituir simplemente ajustes a fluctuaciones a corto y mediano plazo (Ames 2005). En algunos casos, el riesgo puede mediar (o incluso reemplazar) los argumentos de estrés demográfico, causando desequilibrios entre población y recursos (incluso en casos de ausencia de incremento o presión demográfica).

Dado que los arqueólogos muchas veces infieren estrategias de explotación de recursos a partir de instrumentos, la tecnología debe tener un rol importante en el proceso de intensificación (Ames 2005, Haaland 1992, Morrison 1994). Y no debe incluir sólo a

los instrumentos y a las técnicas; también las estrategias que Bender (1985, cit. en Morrison 1994) denomina organización de la producción.

Si bien la intensificación es un proceso importante que puede estimular condiciones para el desarrollo social y económico, o incluso generar situaciones de sobre-explotación de recursos, no conduce a estos resultados ineludiblemente. La intensificación es un concepto multivariable, el cual debe ser analizado como un proceso que se dio como resultado de la interacción de múltiples estrategias. La consecuencia obvia de ellos es que el proceso de intensificación puede adoptar múltiples formas, y para ser analizado debe ser desglosado en estrategias componenciales (Morrison 1994).

En este sentido, consideramos que una de las definiciones más completas es la de Ames (2005), quien define intensificación como “el proceso por el cual uno o más elementos de la producción (p.e. trabajo, tierra, tecnología, habilidad, conocimiento, organización) se incrementan en relación a otros elementos para mantener o incrementar la producción de alimentos (u otro bien) (Ames 2005: 70). Esta definición, a diferencia de las clásicas, reconoce la intensificación a través del incremento en la eficiencia. En otras palabras, reconoce un incremento en el *input* laboral (más trabajo o más eficiencia, lo que involucra cambios en lo social y lo tecnológico), o evidencia de cambios en lo que se produce. También remarca que la intensificación es siempre relativa a otra medida.

Recientemente, Zangrando (2009a, 2009b), tras retomar los criterios postulados por Morrison (1994), exploró las estrategias relacionadas con la intensificación en la explotación de peces en el Canal Beagle, destacando trayectorias diferentes a las comúnmente observadas en este tipo de análisis (cf. Broughton 1994, 1997, 1999; Butler y Campbell 2004, entre otros). Los resultados presentados por este autor apoyan la noción acerca de que la intensificación en la explotación de recursos debe entenderse como un proceso multidimensional y contextual, y que tal intensificación no necesariamente desemboca una mayor complejidad social (Zangrando 2009b).

Como vimos, muchas variables han sido utilizadas para el estudio de los procesos de intensificación pertinentes a cada área de estudio. Pero sin dudas, la construcción de modelos explicativos suele ser la herramienta más convincente de todas (Ames 2005). A partir de ellos, podemos analizar de manera coherente todas las estrategias componenciales de cualquier proceso, incluso las que pueden ser difíciles de detectar arqueológicamente (*p.e.* reorganización laboral).

Hasta aquí hemos hecho una revisión de distintos aspectos teóricos que resultarán operativos a lo largo de este trabajo. Debido a la importancia que tiene la ecología en el marco teórico empleado, en el capítulo siguiente se analizarán las características ambientales y la distribución de los recursos.

III

Marco ambiental y estructura de los recursos

3.1 Introducción

Los humedales son ecosistemas con una alta productividad, y suelen albergar una gran biodiversidad, además de ayudar a mitigar inundaciones y sequías, constituir importantes reservorios de agua dulce, controlar procesos erosivos y proveer una gran cantidad de alimentos a partir de la pesca (Peteán y Cappato 2005). El conjunto de rasgos ambientales del HPI permitió una alta concentración de recursos (agua, variedades de especies vegetales y animales acuáticas, subacuáticas y terrestres) en reducidos sectores del espacio (en forma de parches). En este sentido, el área puede ser considerada como un “nodo ecológico” (*sensu* Betts & Friesen 2006), dada la diversidad, disponibilidad, abundancia y riqueza de especies. Toda esta información es debidamente detallada en este capítulo. Asimismo, se presenta información actual sobre distribución, abundancia relativa y estructura poblacional de las especies de peces de mayor importancia económica.

La producción pesquera en los grandes ríos de crecida resulta directamente proporcional con la duración y extensión de las inundaciones anuales (Welcomme 1985). Del mismo modo, el HPI se encuentra ecológicamente regulado por el régimen pulsátil del río Paraná (Bó y Malvárez 1999). Por tales motivos, lo que acontece en los ríos y en la planicie aluvial no puede ser tratado de manera aislada, sino como parte integral de un sistema de gran escala.

Diversos estudios geomorfológicos y edafológicos señalan que las condiciones actuales del ambiente se habrían establecido desde al menos 1.000 años atrás (Iriondo y García 1993). Sin embargo, esta fecha puede incluso desplazarse al menos un milenio más, dado que los conjuntos faunísticos de los depósitos más antiguos del humedal (*ca.*

2.500 años AP) parecen confirmar la existencia de una biocenosis similar a la actual (Loponte 2008).

3.2 El área de estudio

La región Pampeana es una gran planicie ubicada en la porción central de Argentina, entre 31° y 39° Latitud Sur. Limita con el Océano Atlántico hacia el Este y con las Sierras Centrales al Oeste, cubriendo también gran parte de Uruguay (Cabrera y Willink 1973). En esta gran planicie, nuestro interés se enfoca hacia el noroeste de la misma, en el humedal del Paraná Inferior (Figura III.1). El mismo se encuentra delimitado al este por el río Uruguay, hacia el norte por las cotas altas de las llanuras del sector meridional entrerriano, al oeste por la barranca que delimita a la Pampa Ondulada y al sur por el estuario superior del Río de la Plata y el sector de Playa Honda. Cubre de esta forma un área aproximada de 17.000 km² (Bonfils 1962; Bonetto y Hurtado 1998).

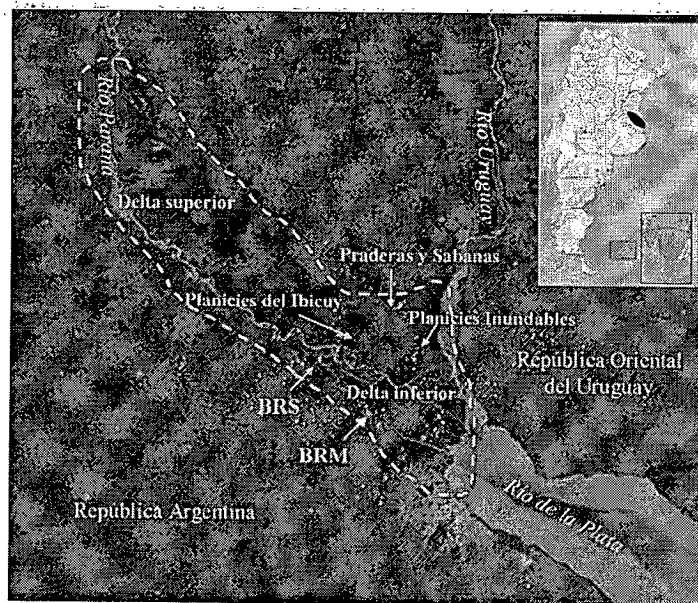


Figura III.1. Localización del humedal del río Paraná inferior y sus respectivas unidades del paisaje.

En el año 1971, en la ciudad iraní de Ramsar se llevó a cabo la Convención sobre los humedales. En ella se arribó a una definición de humedal, la cual establece que:

"...son humedales aquellas extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros". (Scott y Carbonell 1986).

Por su parte, Cowardin *et al.* 1979, definen a los humedales como:

"áreas en donde la saturación con agua es el factor dominante que determina la naturaleza del desarrollo del suelo y del tipo de comunidades de plantas y animales que viven en el suelo o en su superficie. La característica que todos los humedales comparten, es que el suelo o el sustrato están al menos periódicamente saturados o cubiertos con agua. Los humedales son áreas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres, en donde el nivel freático usualmente está a nivel de superficie o cerca de ésta, o la superficie está cubierta por aguas someras".

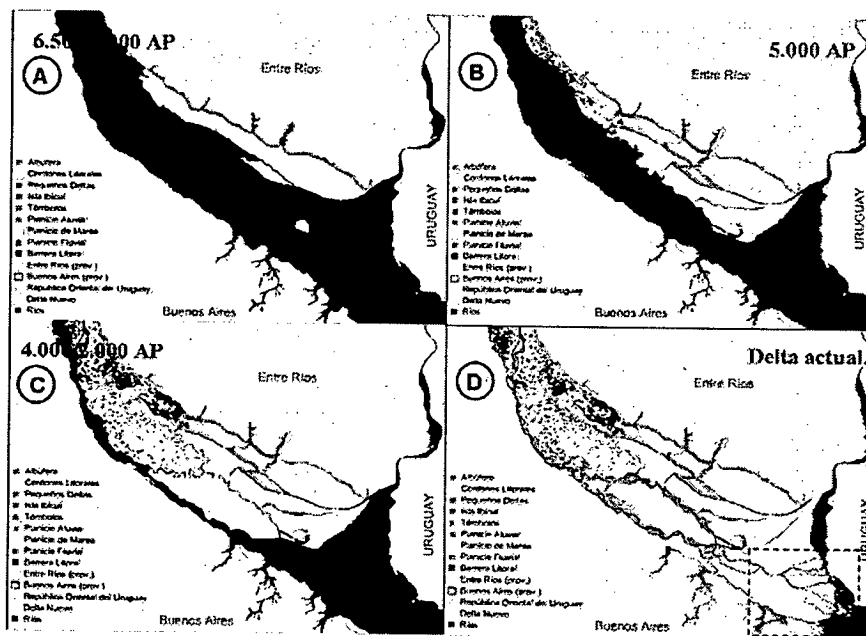
De este modo, el HPI se encuentra constituido tanto por el delta del río Paraná como por diferentes sectores continentales del sur entrerriano y el nordeste bonaerense, los cuales se destacan por ser paisajes que involucran generalmente varios ecosistemas con una gran diversidad y productividad ambiental, y se encuentran de igual modo influidos por las oscilaciones hídricas del río Paraná (Bó y Malvárez 1999; Bonetto y Hurtado 1998; Malvárez 1999; Neiff 1999). Varias unidades del paisaje pueden ser observadas, a partir de características geomorfológicas, edafológicas, botánicas y faunísticas distintivas (cf. Bonfils 1962; Cabrera y Zardini 1978; Haene *et al.* 2003; Malvárez 1999): a) el sector deltaico o insular; b) el Pre-delta; c) el sector de praderas y sabanas del sur entrerriano; d) la pradera alta de Ibicuy; e) el sector de planicies inundables y f) los sectores de bajíos ribereños septentrionales y meridionales (Figura III.1; véase Loponte 2008 para mayores detalles).

El humedal del Paraná inferior está principalmente compuesto por pequeñas islas en los ríos Paraná y de la Plata, y una Zona Transicional Acuático – Terrestre (ZTAT), localizada entre la Pampa Ondulada y el Paraná-Plata, que incluye pequeñas planicies con drenaje impedido (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 de la ZTAT 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 (Bonfils 1962). Es en estos puntos donde se localiza los sitios arqueológicos analizados en esta tesis.

En términos climáticos, constituye un área más benigna que la llanura pampeana adyacente (Saravia *et al.* 1987), producto del efecto moderador que ejerce el sistema Paraná-Plata, generando una humedad relativa y temperaturas mínimas con un promedio mayor, junto con una disminución de la amplitud térmica diaria y temperaturas máximas y una menor frecuencia de heladas (Hoffman y García 1968).

3.3 Aspectos geomorfológicos

Los principales procesos morfogenéticos ocurridos en el HPI están relacionados con la acción del río Paraná y los eventos marinos ingresivos y regresivos ocurridos a lo largo del Holoceno (Cavallotto *et al.* 1995). El espacio donde actualmente se desarrolla el delta del río Paraná y el Río de la Plata correspondía antiguamente a un golfo estuárico, producto de la transgresión marina del Holoceno medio, la cual ya se hallaba bastante desarrollada *ca.* 7.000 años AP (Figura III.2).



El nivel del mar alcanzó su cota más elevada (6,5 metros) alrededor de los 6.000 años AP, manteniéndose relativamente estable hasta los 3.500-3.000 años AP, período a partir del cual se produce un paulatino descenso del mismo (Cavallotto *et al.* 1995; Iriondo y Kröhling 2008). Este período se caracteriza por la generación de barreras litorales en los sectores vinculados al ámbito marino y por el desarrollo de llanuras costeras con cordones de playas influenciados por el Río de la Plata (Violante y Parker

2004), y estuvo acompañado por un clima más húmedo y cálido que el actual en toda la cuenca (Iriondo y Kröhling 2008). La presencia de *Erodona mactroides* registrada por Guida y González (1984) en el sudeste entrerriano, con una antigüedad de entre 6.000 y 3.000 años AP, indicaría condiciones mayores de temperatura y de salinidad (Martínez y del Río 2005). Finalmente, con el descenso del nivel del mar a partir de 3.500 años AP tiene lugar la progradación que permitió el desarrollo del delta del Paraná (Cavallotto *et al.* 2005).

Precisamente, el establecimiento de un ambiente netamente fluvial, con condiciones similares a las actuales, es lo que más nos interesa a los fines de este trabajo. De acuerdo a estudios realizados por Cavallotto y coautores (2002), el límite interior del delta del Paraná ha sido datado en 1.770 años ^{14}C AP. La información arqueológica disponible para nuestra área de estudio apoya estos datos: un fechado procedente del sitio Túmulo de Campana (Partido de Campana, Provincia de Buenos Aires) arrojó un fechado de 1.640 ± 70 años ^{14}C AP (Loponte y Acosta 2003). Asimismo, la taxocenosis del conjunto arqueofaunítico analizado en este depósito sugiere condiciones climáticas similares a las actuales (Loponte 2008). Finalmente, la información registrada en el componente acerámico de Isla Lechiguanas (Caggiano 1984) apunta a una mayor profundidad temporal de las condiciones climáticas, ya que la fauna recuperada en tal depósito es típica del ambiente actual, y posee una edad mínima de 2.500 años AP (Caggiano 1977, 1984; Cione y Tonni 1978). Esta información indica que para este momento, el HPI comenzaba a conformarse como un mosaico de recursos muy diferenciado de las llanuras adyacentes (Loponte 2008).

De esta forma, los sitios arqueológicos analizados aquí (véase Capítulo VI) fueron generados cuando el paisaje se asemejaba al actual, aunque debe destacarse una diferencia importante. De acuerdo a la tasa de avance del Delta (Bonfils 1962; Codignotto y Medina 2005; Iriondo 2004; Pittau *et al.* 2005), los depósitos estaban limitados hacia el este por el Río de la Plata (Figura III.3), y no por el río Paraná de las Palmas, como ocurre actualmente (Loponte 2008). La principal consecuencia de esto para las poblaciones humanas tiene que ver con una modificación importante de la oferta natural, ya que el ambiente de aguas abiertas de este sector del Río de la Plata posee una de las mayores concentraciones de peces de toda la cuenca (Quirós y Cuch 1986, Sedell y Richey 1986).

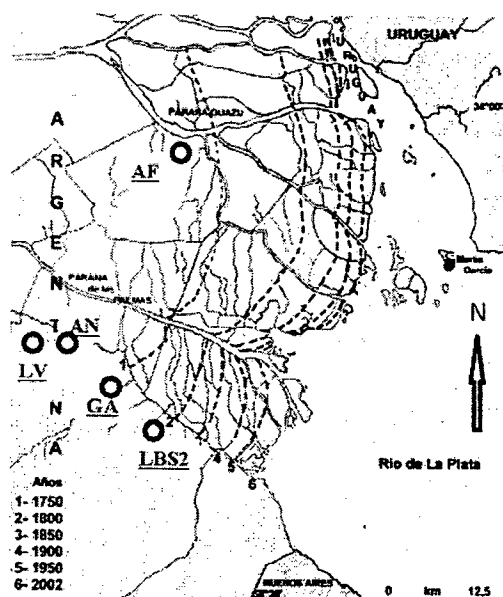


Figura III.3. Localización de los depósitos en relación al frente de avance del Delta. Modificado de Codignotto y Medina 2005. Referencias: (AF) Arroyo Fredes (LV); Las Vizcacheras; (AN) Anahí; (GA) Garín; (LBS2) La Bellaca 2.

Este curso de agua no es homogéneo, sino por el contrario, posee diversos sectores con condiciones netamente diferenciadas. Si bien Ottman y Urien (1966) delimitaron tres regiones para el Río de la Plata (Superior, Intermedia y Exterior), Nagy (1989) modificó esta división (Figura III.4), considerando a la región superior (río mareal de agua dulce) formada por: la zona del delta del Paraná (desarrollada por una gran cantidad de arena y sedimentos finos aportados por el río Paraná); la zona del río mareal; el Río de la Plata intermedio (región intermedia o estuarial), el cual se ubica entre el límite de intrusión salina y un delta fluvio-mareal progresivo (Barra del Indio), donde incrementa la sección transversal. La extensión de esta región depende fuertemente del caudal fluvial y de la variación del viento. Las isóbatas de 6 a 8 m penetran a lo largo de la costa norte de las regiones intermedia y superior, dando cuenta de la posición media de la intrusión salina y la estructura vertical del sistema (Nagy *et al.* 1998). Por otra parte, la región exterior está formada por tres zonas: Canal Oriental; Bahía de Samborombón; Alto Marítimo (exterior central) (Nagy 1989).

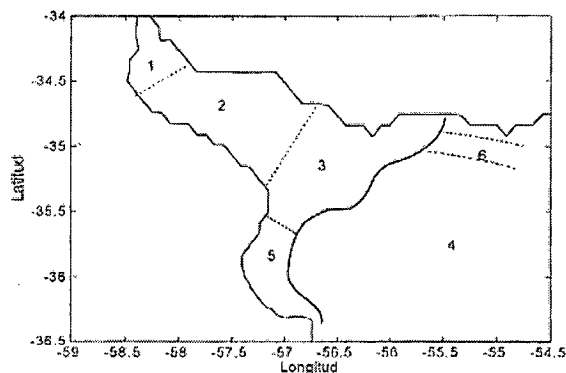


Figura III.4. Esquema de la zonación morfo-hidrológica del Río de la Plata (tomado de Nagy 1989). 1: cuencas del Delta del río Paraná; 2: río mareal; 3: transición estuarina; 4 región exterior o marina; 5; Bahía de Samborombón; 6: Canal Oriental Exterior.

De este modo, los sitios arqueológicos aquí analizados estaban localizados en las adyacencias del sector de cuencas del delta del río Paraná, de acuerdo al esquema propuesto por Nagy (1989), lo que no supone diferencias en términos de la composición de las especies que lo habitan en la actualidad.

3.4 Aspectos hidrológicos

La cuenca del Plata (Figura III.5), con una superficie total aproximada de 3.200.000 km² (Tossini 1959), está conformada básicamente por tres grandes sistemas hídricos: el río Paraguay, el Paraná y el Uruguay, además del Río de la Plata, (OEA 1971). Este último, es un estuario formado por la unión de los Ríos Paraná y Uruguay (Daus 1957). Las áreas de drenaje de los mencionados cursos de agua conforman las subcuencas principales dentro del sistema, con superficies realmente considerables. El caudal medio de la cuenca es de 23.000 m³/s (Cantera Kintz *et al.* 2005).

En orden decreciente, el río Paraná abarca un área de más de 1.500.000 km², el río Paraguay ronda 1.100.000 km²; el río Uruguay comprende 365.000 km² y el Río de la Plata, 130.000 km² (Daus 1957; OEA 1971). El sector Brasileño de la cuenca es el de mayor tamaño, representando aproximadamente un 46% del mismo. Le siguen en importancia Argentina (30%), Paraguay (13%); Bolivia (7%) y Uruguay (4%).

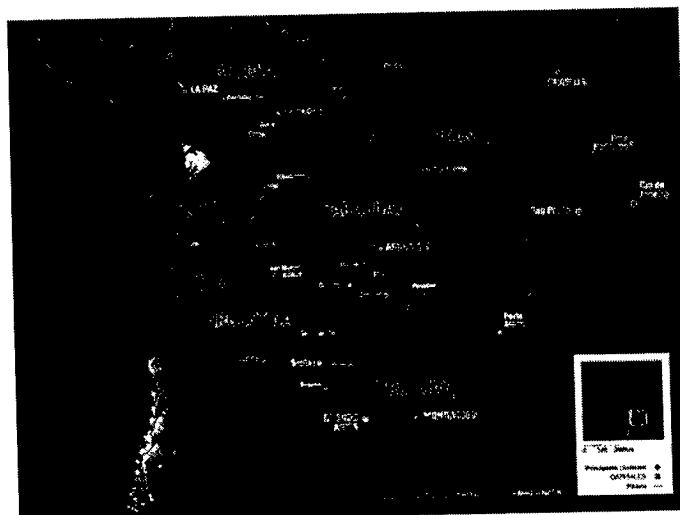


Figura III.5. Localización de la cuenca del Plata. Imagen realizada por Federico González.

La amplia diversidad ambiental del HPI está regulada fundamentalmente por el régimen del río Paraná (Bó y Malvárez 1999). Históricamente, el ascenso del nivel de las aguas se da en los meses cálidos y las bajantes más pronunciadas ocurren durante el invierno, entre Agosto y Septiembre. Cada 10 años aproximadamente, se producen pulsos excepcionales relacionados con el fenómeno de “El Niño”, los cuáles causan eventos catastróficos (Bó y Malvárez 1999). Los períodos normales de inundación y sequía son progresivos, pero debido a condiciones climáticas, geomorfológicas e hidrológicas, pueden presentar un rango amplio de variación y predecibilidad (Neiff 1999).

Durante las inundaciones, el sistema pierde sustentabilidad, y la fauna terrestre se dispersa y los recursos acuáticos reducen su concentración. Esto ocurre principalmente en invierno, cuando la concentración de peces es menor. Estudios hidrodinámicos han demostrado que este es uno de los humedales con más fuerte variación hidrológica en Sudamérica (Bó y Malvárez 1999; Neiff 1999).

Por otra parte, las fases secas también condicionan la distribución de especies (animales y vegetales), incidiendo en la cadena trófica del ambiente. En el caso de los vertebrados, la disminución de los cuerpos de agua limita la disponibilidad de su hábitat, obligándolos a concentrarse en limitados puntos del espacio. Durante sequías extraordinarias, las comunidades de peces sufren una drástica disminución en sus poblaciones (Merton *et al.* cit en Neiff 1999).

El río Uruguay presenta dos pulsos de inundación anuales (uno en los meses de junio/julio y otro en octubre/noviembre), lo que implica un pequeño desfase con respecto

al Paraná (Loponte 2008). Sin embargo, dada la irregularidad de los mismos, pueden coincidir y generar inundaciones de mayor intensidad y duración (Malvárez 1997).

Por lo expuesto, queda claro que la productividad del humedal está relacionada con estos pulsos de inundación, los mismos son los responsables del *stress* biótico que regular o inusualmente experimentan estos ecosistemas, generando la migración o incluso la muerte de mamíferos terrestres y aves (Bó y Malvárez 1999; Junk *et al.* 1989; White y Pickett 1985). El grado de impacto de los pulsos en el ambiente puede medirse a través del análisis de sus características principales: su frecuencia (es decir, la periodicidad de este fenómeno), tensión (el pico de altura alcanzado por el río, en comparación con su nivel normal), intensidad (cuánto tiempo dura el pulso de inundación), regularidad (medida en función de la ubicación en el tiempo de los fenómenos), amplitud (cuánto tiempo ha permanecido el río en una fase de inundación) y estacionalidad (su relación con las estaciones del año) (Neiff 1999). La comprensión de todos estos aspectos resulta crucial, ya que al condicionar las distribuciones de flora y fauna, indudablemente ha repercutido sobre las estrategias de los grupos humanos que habitaron el área en el pasado.

3.5 Estructura de los recursos del humedal del río Paraná inferior

El conjunto de rasgos ambientales del humedal del río Paraná inferior ha posibilitado una alta concentración de recursos (agua, variedades de especies vegetales y animales acuáticas, subacuáticas y terrestres) a lo largo del mismo, y en reducidos sectores del espacio (en forma de mosaicos). El HPI posee un gran número de especies gregarias de ambientes acuáticos, asociadas a cuerpos de agua permanente o ambientes húmedos. En términos económicos, las especies más importantes para los cazadores recolectores fueron los peces, coipo (*Myocastor coypus*), cavia (*Cavia aperea*), venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*), ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*) y moluscos (*Diplodon sp.*), aunque debe destacarse la abundancia de otros mamíferos pequeños, así como también gran cantidad de aves, reptiles, e incluso insectos melíferos y larvas (véase Loponte 2008 para mayores detalles).

Desde una perspectiva vegetacional, el humedal posee las típicas comunidades de bosque marginal que se encuentran a lo largo de las márgenes del Paraná y se mezclan con las especies xeromórficas en la ZTAT. Desarrollan una angosta pero compacta banda de bosque xérico en el borde occidental del humedal. Ambas comunidades contienen

especies leñosas y comestibles. En el talar destacan *Celtis tala* (tala), *Prosopis alba* y *Prosopis nigra* (algarrobo blanco y negro respectivamente), *Geoffrea decorticans* (chañar) y *Acacia caven* (espinillo) (Burkart 1949, 1952; Cabrera 1968; Chichizola 1993; Olivares 1990, entre otros). En el bosque ribereño asociado al humedal se destacaba, por su amplia distribución, la palmera de pindó (*Syagruss romanzoffiana*), aunque en la actualidad se la encuentra bastante más al norte (Cabrera y Zardini 1968).

En cuanto a los animales, la importancia de los roedores y los peces radica en que estos recursos poseen un gran número de individuos por unidad de superficie, están bien localizados en el espacio y son sumamente predecibles. Existe un bajo riesgo en su captura y pueden ser cazados o recolectados por diferentes grupos, ya sea en términos etarios y/o sexuales. Asimismo, todas estas especies poseen una alta tasa de reproducción, maduran rápidamente y se propagan con rapidez, lo que permite explotarlos de manera intensa (“estrategas r”, *sensu* Pianka 1970). Otra de las ventajas es que están disponibles durante todo el año (más allá de que, como veremos más abajo, la densidad de los peces decrece durante el invierno). Dado que los peces constituyen el eje central de esta tesis, serán tratados en otro acápite.

Diferentes especies de roedores, con una gran variedad de tamaños, habitan el área de estudio. El de mayor tamaño es el carpincho (*Hydrochoerus hydrochoerus*), la especie de roedor más grande del mundo, con pesos que superan los 80 kg (Ferraz *et al.* 2005). El coipo (*Myocastor coipus*) es un roedor gregario con un tamaño bastante más pequeño, llega a pesar 7 kg y está muy asociado a ambientes acuáticos (Colantoni 1993). Actualmente son cazados con trampas por la población local a lo largo del Delta del Paraná, aunque también se puede practicar la caza por intercepción. La cavia (*Cavia aperea*) es una especie de pequeño tamaño, la cual no alcanza 1 kg de peso (Cassini y Galante 1992), aunque es sumamente abundante, posee una distribución más o menos homogénea dentro del humedal y es fácilmente capturada (ver Acosta y Pafundi 2005).

El ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*) es uno de los ungulados típicos del humedal. Los machos alcanzan un peso de 150 kg (Mauro *et al.* 1998) y son principalmente solitarios, mientras que las hembras suelen reunirse en grupos de 2 ó 3 individuos. Otro ungulado importante en el humedal es el pequeño venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*), que promedia un peso de 25 kg (Jackson y Langguth 1987).

Estudios llevados a cabo en la Reserva Natural Estricta de Otamendi han registrado la presencia de más de 250 especies de aves (Barbarskas *et al.* 2003), lo que da cuenta de la abundancia de este recurso en el área de estudio.

Los moluscos del género *Diplodon* sp. constituyen importantes concentraciones de recursos localizados en ambientes de baja energía (Bonetto y Wais 1995). Loponte (2008) estimó, a partir de información inédita aportada por Wagner y Liotta, una biomasa comestible de entre 20.000 y 6.500 kg/km² para este bivalvo.

Finalmente, un breve comentario acerca de dos taxones típicos de las llanuras de Pampa Ondulada, que si bien son comunes dentro de los listados arqueofaunísticos de los depósitos del HPI, poseen una baja proporción como para ser considerados como recursos importantes dentro de las economías de los grupos que habitaron el área. Los restos de *Lama guanicoe*, básicamente restringidos a falanges y a extremos distales de metapodios, sugieren que su importancia se relaciona más bien con el aprovechamiento de cueros (cf. Loponte y Acosta 2004a). *Rhea americana*, a su vez, posee una representación tan baja como el resto de las aves en todos los sitios del área.

Todas estas especies, si bien importantes, están muy por debajo de la abundancia de peces en el ambiente. Estimaciones de densidad realizadas por Loponte (2008) señalan que la biomasa promedio de los mamíferos apenas alcanza un 5% de la biomasa íctica en la ZTAT. Frente a una densidad promedio de peces (tomados como un macrotaxón) de 100.000 kg/km², *H. hidrochoerus* totaliza 1.344,8 kg/km²; *C. aperea* 812,5 kg/km²; *M. coypus* 774 kg/km²; *B. dichotomus* 500 kg/km² y *O. bezoarticus* 230,1 kg/km² (véase Loponte 2008 para mayores detalles).

Loponte (2008), también ha destacado la marcada variación temporal de los recursos (Figura III.6), la cual se aprecia principalmente sobre las especies vegetales. Los cérvidos, roedores y moluscos suelen estar disponibles a lo largo de todos el año (aunque los primeros tienen un pico de concentración en primavera).

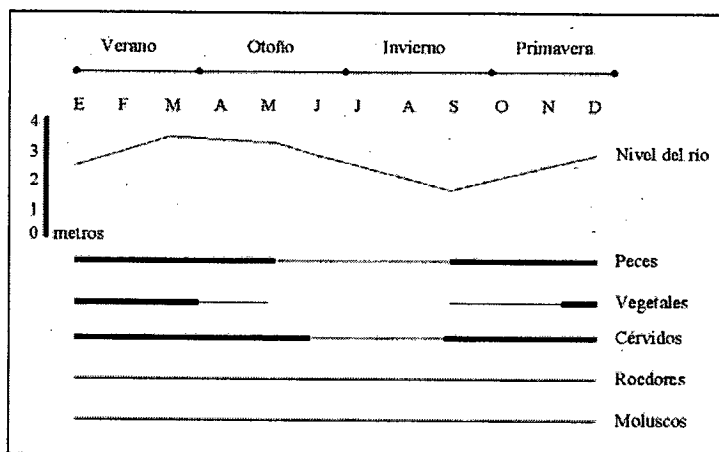


Figura III.6. Variación estacional de los principales recursos en el HPI (Modificado de Loponte 2008). Las líneas gruesas señalan mayores concentraciones en el caso de los peces, fructificación completa en el caso de los vegetales y pariciones estivales en el caso de los cérvidos. Los roedores y moluscos no presentan cambios sensibles.

En el caso de los peces, si bien en estaciones frías persisten algunas especies, las de mayor importancia económica se han trasladado aguas arriba del Paraná (ver más abajo). De esta manera, más allá de que no existe un agotamiento de recursos potencialmente explotables en ningún momento, es posible apreciar cierta incongruencia temporal en el caso de los recursos más importantes (Loponte 2008). Por el contrario, el verano marca, sin lugar a dudas, la época del año con mayor abundancia y variedad de recursos.

Como hemos visto, los peces constituyen un macrotaxón sumamente atractivo y altamente disponible para su explotación. En el acápite siguiente procederemos a detallar algunos aspectos etológicos junto con una breve caracterización de las principales especies de mayor importancia económica.

3.6 Hábitat, tamaño y características eto-ecológicas de las principales especies de peces

3.6.1 Generalidades

Desde un punto de vista ictiogeográfico, el HPI se encuentra dentro de la provincia Parano-Platense (Ringuelet 1975), la cual se encuentra a su vez incluida en la región denominada Eje Potámico Subtropical (López *et al.* 2002). En este sector de la baja cuenca del Plata habitan más de 200 especies de peces, entre las que predominan mayoritariamente las pertenecientes a los Ordenes Siluriformes y Characiformes, quienes han experimentado la mayor radiación adaptativa y han ocupado diferentes nichos

ecológicos en los sistemas fluviales sudamericanos (Baigún *et al.* 2003; Cappato y Yanosky 2009; López *et al.* 2005). La cantidad de especies, sin embargo, presenta variaciones entre los principales cursos de agua del área (Figura III.7).

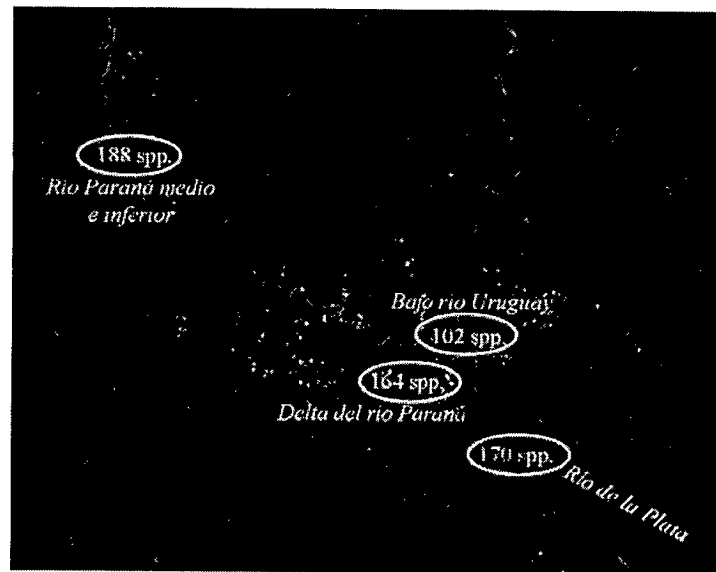


Figura III.7. Número de especies de peces en los ríos Paraná medio e inferior, delta del Paraná, bajo río Uruguay y Río de la Plata en base a información publicada por Baigún *et al.* 2003; López *et al.* 2005.

La disponibilidad natural de peces muestra ligeras fluctuaciones anuales por parte de las especies sensibles a las mismas, y debido a los hábitos migratorios de las diferentes especies (Ringuelet 1975, COMIP 1994, Bonetto y Hurtado 1999). 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 (Quirós y Cuch 1989; Welcomme 1985).

Dos grupos principales conforman a la fauna íctica del Río de la Plata: especies potádromas (netamente de agua dulce) y anfibióticas (especies que se trasladan de cuerpos de agua dulce al mar o viceversa). Asimismo, también existen algunos taxones catádromos (p.e. *Lycengraulis grossidens*), anádromos (*Genidens barbatus*) y anfidromos (*Mugil sp.*) (Baigún *et al.* 2003). Según CARP-INIDEP-INAPE (1990), el Río de la Plata superior puede ser considerado como una prolongación de los ríos Paraná medio e inferior y Uruguay inferior, a partir de la presencia de especies migratorias como el sábalo (*Prochilodus lineatus*), la boga (*Leporinus obtusidens*), el dorado (*Salminus*

brasiliensis), el patí (*Luciopimelodus pati*) y el armado común (*Pterodoras granulosus*). De este modo, el Río de la Plata superior representa una área de agregación para estas especies (Nion 1998).

Varias de las principales especies de peces de la baja cuenca del Plata poseen circuitos migratorios similares que involucran a los ríos Paraná, Uruguay y de la Plata, entre las que se destacan *P. lineatus*, *L. obtusidens*, *S. brasiliensis*, *L. pati*, *P. granulosus* y *P. albicans* (Bonetto 1963, 1986; Bonetto *et al.* 1969, 1971, 1981; CARP-INIDEP-INAPE 1990; Espinach Ros *et al.* 1998; Sverlij y Espinach Ros 1986; Sverlij *et al.* 1993). El esquema migratorio es básicamente el mismo: en verano se concentran cardúmenes de peces en el Río de la Plata y bajo Uruguay, e inician un desplazamiento ascendente por el río Paraná a partir del otoño (Bonetto *et al.* 1981). Tales migraciones pueden alcanzar los 1.500 km (Figura III.8).

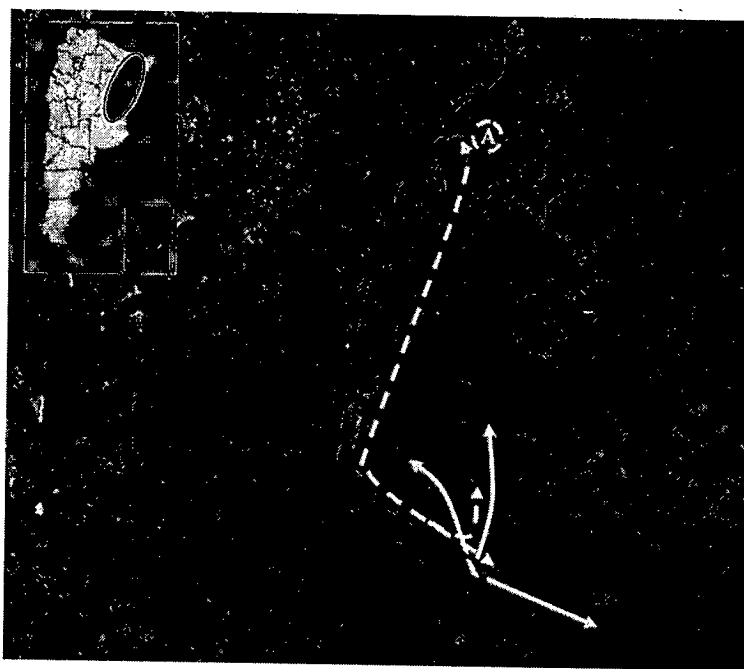


Figura III.8. Desplazamientos migratorios de especies de peces de la baja cuenca del Plata. La flecha negra indica las migraciones y máxima distancia alcanzada de "A": *L. obtusidens*; "B": *S. brasiliensis* y *P. lineatus*; "C": *L. pati*. La flecha blanca cortada indica las migraciones de *P. granulosus* (la "A" indica máxima distancia alcanzada). La flecha blanca entera señala las migraciones de *Genidens barbatus*, *Odontheistes bonariensis*, *Mugil sp.* y *Lycengraulis grossidens* (Redibujado de Baigún *et al.* 2003).

Numerosos autores han reconocido una sincronización entre los desplazamientos migratorios y los pulsos de inundación del río Paraná (Junk *et al.* 1989; Welcomme 1985). Quirós y Cuch (1989), han planteado que las capturas del río Paraná

(especialmente en el caso de *Prochilodus lineatus*) dependen de la intensidad de las inundaciones y el agua remanente durante el estiaje en los cuatro o cinco años previos. Más aún, señalan que las capturas en el río Uruguay y Río de la Plata también dependen de la intensidad pulsátil del Paraná en años previos más que de condiciones locales (Quirós y Cuch 1989). Otro factor que puede dar inicio a las migraciones es la disminución de temperaturas en otoño invierno y el gradiente térmico entre el Río de la Plata y el Paraná (Sverlij *et al.* 1993).

De esta manera, cuando comienzan las crecidas anuales, los peces forman cardúmenes y se desplazan masivamente en contra de la corriente del río, cercanos a las márgenes, donde el flujo de la corriente es menor. Durante dichos desplazamientos los peces se alimentan poco, hasta alcanzar lugares favorables para el desove río arriba. A estos sitios se los denomina “áreas reproductivas”. Una vez alcanzado este punto, localizado sobre el cauce principal del Paraná, los peces desovan, para luego retornar deshaciendo el camino recorrido, mientras las larvas derivan aguas abajo hasta alcanzar los sectores de crianza, en la planicie de inundación del río (Figura III.9).

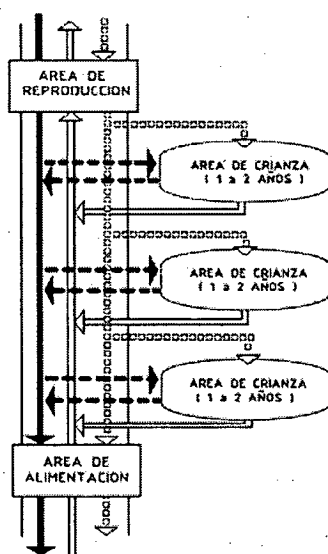


Figura III.9. Esquema de movimientos migratorios en el río Paraná (Tomado de Bonetto *et al.* 1981). La flecha negra continua señala la migración trófica; la flecha blanca continua indica migración reproductiva; la flecha negra quebrada muestra migración trófica desde y hacia la llanura aluvial; la flecha quebrada blanca señala movimientos de huevos, larvas y alevines.

Al ingresar a alguna de las múltiples lagunas, madrejones o arroyos de la llanura aluvial, acompañando la inundación, encontrarán las condiciones ideales para su desarrollo, alimentación y protección. Aquí pasarán un período variable generalmente de

entre 1 y 2 años para luego retornar al río aprovechando otra crecida para incorporarse al movimiento estacional de las migraciones.

3.6.2 Especies de importancia económica de los grandes ríos del HPI

El sábalo (*Prochilodus lineatus*) es la especie más abundante de todo el litoral fluvial argentino (Espinach Ros y Fuentes 2000). En la Tabla III.1 se presentan los datos de capturas de esta especie en los puertos de Cambaceres y Palo Blanco (Berisso, Provincia de Buenos Aires), frente a lo que actualmente corresponde al estuario Intermedio del Río de la Plata (Cabrera y Candia 1964). Si bien podemos apreciar notorias diferencias entre ambos puertos, las mismas probablemente se deban a las técnicas de captura empleadas en uno y otro. La red de arrastre se corresponde más bien con una técnica industrial, mientras que el trasmallo es empleado principalmente por pescadores artesanales. Asimismo, cabe señalar que las frecuencias de capturas no conforman necesariamente un reflejo de la abundancia íctica de un ambiente, sino más bien que están determinadas por influencias comerciales y/o dependen del arte de pesca empleado.

	1959		1960		1961	
	Cambaceres	P. Blanco	Cambaceres	P. Blanco	Cambaceres	P. Blanco
Enero	--	327.825	500	288.500	5.800	392.100
Febrero	--	248.050	400	91.300	4.600	212.100
Marzo	--	118.600	9.100	53.350	16.200	152.950
Abril	700	--	24.300	--	8.350	--
Mayo	800	--	--	--	500	--
Octubre	--	--	--	--	4.450	--
Noviembre	1.000	316.600	--	--	17.950	302.500
Diciembre	100	531.600	--	195.700	--	298.100

Tabla III.1. Pesca de *P. lineatus* (en kilogramos) obtenida con trasmallo en Cambaceres y red de arrastre en Palo Blanco en el periodo 1959-1961 (Tomado de Cabrera y Candia 1964).

Más allá de esto, lo que nos interesa enfatizar es la marcada estacionalidad de esta especie, la cual disminuye sensiblemente en el invierno, debido a que realiza migraciones reproductivas desde el río Uruguay y Río de la Plata hasta el río Paraná medio desde inicios del otoño (Bonetto *et al.* 1981; Riede 2004). A diferencia de otras especies migratorias, tales como *L. pati*, *P. granulosus* y *S. brasiliensis*, no desaparece totalmente en temporadas frías, ya que un pequeño stock de sábalos persiste en el cauce central durante el invierno (J. Liotta, com. pers., cit. en. Loponte 2008).

El sábalo ha sido intensamente explotado para consumo doméstico e industrial (en este caso, básicamente para la elaboración de harina, aceite y guano de pescado), totalizando capturas de 4.500 toneladas anuales, sólo en el Río de la Plata (Baigún *et al.* 2003). En menor importancia, el bagre amarillo, el bagre blanco el dorado, el patí, la boga, el armado y el pejerrey -este último especialmente en invierno- acompañan las capturas de sábalos (Amestoy y Fabiano 1992; Baigún *et al.* 2003; Espinach Ros y Sánchez 2007). *P. granulosus* presenta valores de captura promedio de 13,7 kg/ha (alcanzando un pico máximo en primavera de 172 kg/ha), el cual desciende en otoño a 4,36 kg/ha (Amestoy y Fabiano 1992). En invierno, se traslada al río Paraná medio para reproducirse.

Al igual que en el estuario del Río de la Plata, *P. lineatus* es la especie más abundante en el bajo Paraná (Tabla III.2). En el Puerto de Victoria, la pesquería se basa en más del 95% sobre esta especie (Baigún *et al.* 2003; Dománico y Delfino 1998; Quirós y Cuch 1986). En una frecuencia menor, destacan las capturas comerciales de *Luciopimelodus pati*, *Pterodoras granulosus*, *Leporinus obtusidens*, *Salminus brasiliensis*, *Pseudoplatystoma coruscans* y *Hoplias malabaricus*.

	SILURIFORMES								CHARACIFORMES					CLUP.	ATHE.
	ARM	SUR	BGTO	BAMAR	MAND	MANG	MONCH	PAT	BOGA	PACU	SABL	DOR	TAR	ANCH	PEJ
Cambaceres	0	0	0,03	0	0	0	0	1,67	0	0	97,07	0,58	0	0	0,64
Quilmes	0	0,05	0,01	0	0	0	0	0,94	0,02	0	97,95	0,44	0	0	0,59
Boca-Riachuelo	0	0	0,65	0	0	0	0	18,29	5,87	0	56,38	3	0	0,01	15,81
San Fernando	0,15	0,37	5,49	0,11	0	0	0	10,42	7,2	0	57,31	7,42	1,82	5,87	3,84
Tigre	0,01	1,55	1,01	0	0	0	0	11,11	8,57	0	58,52	3,83	3,36	6,86	5,01
Campana	19,64	12,75	29,15	0	2,83	0	0	26,32	5,26	0	0	0,81	1,01	0	2,23
Zárate	6,56	7,79	36,38	1,1	0	0	0,16	14,15	2,24	0,03	13,27	1,33	0,36	10,71	5,91
Baradero	0,52	18,78	20,71	0	0,01	0	0	13,47	0,26	0	39,59	4,63	0,78	0,05	1,2
San Pedro	0,34	8,44	15,08	0	0,27	0	0	19,96	7,6	0	20,92	7,86	6,75	10,14	2,64
Ramallo	6,05	12,09	3,28	10,8	1,41	0	13,38	16,9	5,31	0	23,49	0,61	5,41	0,03	1,23
San Nicolás	9,67	11,65	1,01	2,7	0	0	13,55	14,64	11,71	0	24,7	2,52	3,93	0	3,93
Villa Constitución	3,47	17,77	2,3	9,19	0,52	0	1,49	22,12	8,51	0,05	26,46	0,8	6,76	0,15	0,4
Rosario	9,97	14,64	1,62	1,33	0,18	0	2,69	11,31	10,37	0,1	42,75	4,22	0,1	0,65	0,06
San Lorenzo	1,72	18,06	14,44	0	0	0	0,64	12,89	10,98	0,08	39,72	0	1,45	0	0,02
Victoria	0	2,5	1,36	0,03	0	0	0	0,37	0	0	95,27	0,35	0	0	0,12
Gaboto	2,03	18,22	8,3	1,04	0,01	0	2,56	12,81	7,21	0,1	43,07	3,01	1,35	0	0,39
Diamante	3,43	15,97	0	3,15	1,87	0,04	3,31	5,95	2,44	1,43	61,73	0,01	0	0	0,67
Paraná	15,82	14,06	2,37	11,68	3,35	0	12,02	11,24	6,62	0,97	21,62	0,25	0	0	0

Tabla III.2. Frecuencias de captura por especie en diferentes puertos de la baja cuenca del Paraná Plata (Tomado y modificado de Quirós y Cuch 1989). Clave: ATHE. (ATHERINIFORMES); CLUP. (CLUPEIFORMES); ARM (*O. kneri* + *P. granulosus*); ANCH (*Lycengraulis olidus*); BGTO (*P. valenciennesi*); BOGA (*Leporinus* sp.); BAMAR (*P. clarias*); DOR (*S. brasiliensis*); MAND (*Ageneiosus* sp. + *Sorubim lima*); MANG (*Paulicea lutkeni*); MONCH (*Pimelodus albicans*); PATI (*L. pati*); PEJ (*Basilichthys bonariensis*); PACU (*Colossoma mitrei*); SABL (*Prochilodus* sp.); SUR (*Pseudoplatystoma* sp.); TAR (*H. malabaricus*).

P. lineatus es también la especie con mayor biomasa en el bajo río Uruguay (Sverlij *et al.* 1998), alcanzando capturas de alrededor de 6.000 toneladas anuales, lo cual ha sido aprovechado por las pesquerías comerciales para la elaboración de harina y aceite y para consumo directo (CARP-INIDEP-INAPE 1990; Sverlij *et al.*, 1993). Otra especie de importancia en este río es el armado común (*P. granulatus*), cuyas capturas promedio en verano son de 8,5 kg/ha, alcanzando picos máximos de 190 kg/ha (Amestoy y Fabiano 1992). Hacia el invierno, migra al Paraná medio, desapareciendo por completo.

Las lagunas asociadas al sector de bajíos ribereños meridionales poseen una interesante oferta de peces, de la que no se cuentan con muchos datos. Se sabe, sin embargo, que la importancia de especies y su biomasa asociada es muchísimo menor a los ambientes lagunares localizados en el río Paraná medio (cf. Oldani 1990; Tablado *et al.* 1988). Los trabajos realizados por Liotta y coautores (2003) en la Reserva Natural y Estricta de Otamendi indican que la densidad de peces en esta laguna (principalmente especies muy pequeñas, aunque destacan algunos sábalo y tarariras) depende principalmente de su grado de conexión con el río Paraná a partir de los desbordes del mismo. Tal como ha planteado Loponte (2008), los ambientes interiores de aguas abiertas del sector de BRM habrían constituido sectores secundarios de captura frente a la abundancia que presentan los ambientes lóticos.

3.6.3 Descripción de las especies

En este acápite procedemos a describir brevemente algunos aspectos económicos y etológicos de algunas especies de peces (Tabla III.3). Como hemos visto, dada la gran cantidad de especies que habitan el área, resulta imposible una descripción exhaustiva de las mismas, por lo que nos centraremos principalmente en las especies que serán objeto de discusión en este trabajo.

	Orden	Familia	Especie	Nombre común
Actinopterygii	Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	tararira
		Anostomidae	<i>Leporinus obtusidens</i>	boga
		Characidae	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	dentado
		Characidae	<i>Salminus brasiliensis</i>	dorado
		Characidae	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	pacú
		Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	sábalo
	Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus commersoni</i>	vieja del agua
		Pimelodidae	<i>Luciopimelodus pati</i>	pati
			<i>Paulicea lutkeni</i>	manguruyú
			<i>Pimelodus albicans</i>	bagre blanco
			<i>Parapimelodus valenciennesi</i>	portefito
			<i>Pimelodus maculatus</i>	bagre amarillo
			<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	surubí
		Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>	bagre sapo
			<i>Pimelodella laticeps</i>	bagre cantor
		Ariidae	<i>Genidens barbatus</i>	bagre de mar
		Callichthyidae	<i>Callichthys callichthys</i>	cascarudo
			<i>Corydoras paleatus</i>	tachuela
		Doradidae	<i>Oxydoras kneri</i>	armado chancho
			<i>Rhinodoras dorbignyi</i>	armado amarillo
	<i>Pterodoras granulosus</i>		armado común	
	Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	anguila
	Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Eigenmania trilineata</i>	cuchillo de cristal
	Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Odontesthes bonariensis</i>	pejerrey
	Perciformes	Sciaenidae	<i>Pogonias cromis</i>	corvina negra
Sciaenidae		<i>Plagioscion ternetzi</i>	corvina de río	
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>	lisa	

Tabla III.3. Sistemática de las especies analizadas en esta tesis.

Tararira (*Hoplias malabaricus*)

ACTINOPTERYGII → CHARACIFORMES → ERYTHRINIDAE



Figura III.10. *Hoplias malabaricus*

Es una especie de amplia distribución, ocupando los ríos Paraguay, Pilcomayo, Bermejo, Paraná, Uruguay medio e inferior, Río de la Plata, Salí-Dulce, Río IV, Salado y ambientes lénticos dependientes en Buenos Aires. Además, Venezuela, Colombia, Guayanas, Perú, Bolivia, Paraguay y Brasil (Liotta 2006). Habita ambientes de aguas tranquilas y poco profundas, desde estanques y redes de drenaje a arroyos de aguas lentas y turbias; en cursos de corrientes puede ocupar tanto las orillas como el cauce central (Arámburu 1985a; Ringuelet *et al.* 1967; Sverlij *et al.* 1998). Durante el día permanece refugiada, mientras que alcanza su mayor nivel de actividad por las noches (Arámburu 1985a). En épocas de reproducción busca zonas de no más de 30 cm. de profundidad, entre los juncales u otras plantas (Ramírez 1963). Fabrica sus nidos, donde permanece aletargada en los meses de invierno (Sverlij *et al.* 1998).

Alcanza una longitud máxima de 80 cm. y su peso promedio es de entre dos y tres kg (Dománico 1998; Dománico *et al.* 1995; Gery 1977). Son peces carnívoros; los adultos poseen una dieta basada en especies de tamaño mediana a pequeña, entre los que se destacan pejerreyes, sabalitos, dientudos y chanchitas, mientras que los juveniles se alimentan de crustáceos, larvas de insectos y otros pequeños invertebrados (Oliveros y Rossi 1991).

Boga (*Leporinus obtusidens*)

ACTINOPTERYGII → CHARACIFORMES → ANOSTOMIDAE

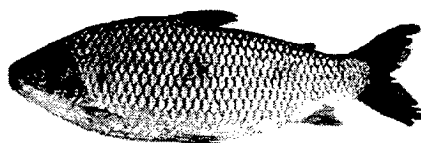


Figura III.11. *Leporinus obtusidens*

Se distribuye por el río Paraná medio e inferior; cuenca del Pilcomayo en Formosa; cuenca del Bermejo en Salta; cuenca del Salí en Tucumán; cuenca del río Juramento o Salado en Salta; río Dulce en Santiago del Estero; río Uruguay medio e inferior; Río de la Plata (Liotta 2006). Es una especie migratoria, que prefiere las aguas profundas en ambientes lóticos, aunque también se la encuentra en ambientes lénticos, lagunas o madrejones (COMIP 1994) y tiene una dieta omnívora, alimentándose de granos y otros vegetales, peces pequeños, caracoles, almejas, cangrejos y larvas de insectos (Braga 1983). Posee 12 dientes lobulados, con un cuello y una raíz muy larga (Miquelarena 1986). Alcanzan una longitud máxima de 80 cm, y su peso puede llegar normalmente a 3 kg, aunque se han observado individuos de hasta 10 kg (Araya 1999; Parma de Croux 1980).

Dientudo (*Oligosarcus jenynsii*)

ACTINOPTERYGII → CHARACIFORMES → CHARACIDAE



Figura III.12. *Oligosarcus jenynsii*

En Argentina habita los ríos Paraguay, Paraná medio e inferior, Uruguay, Río de la Plata, Río III, Río IV y Salí (Liotta 2006). Alcanza una longitud máxima de 30 cm (Braga 1994). Se trata de una especie bentopelágica, y suele poseer una amplia importancia forrajera para taxones de mayor porte (Barros 2004).

La dieta de *O. jenynsii* varía de acuerdo a la talla de cada individuo, aunque se trata de un macrocarnívoro (Barros 2004; Ringuelet 1975). La incorporación de peces a la misma se da en ejemplares con tallas a partir de los 12 cm, lo que coincide con la talla media de madurez para esta especie (Iwaskiw y Freyre 1983).

Dorado (*Salminus brasiliensis*)

ACTINOPTERYGII → CHARACIFORMES → CHARACIDAE

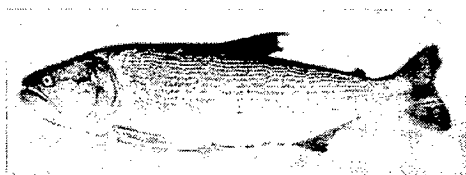


Figura III.13. *Salminus brasiliensis*

Su distribución abarca los ríos Paraguay, Pilcomayo, Bermejo, Paraná, Uruguay, Río de la Plata, Salí-Dulce, Tercero y Saladillo en Córdoba. Es un pez eminentemente ictiófago, y su presa favorita es el sábalo, aunque consume también bogas, mojarras, bagres y dientudos (Bistoni y Gutiérrez 1991, 1996; COMIP 1994; Lima *et al.* 2003). A los adultos se los encuentra nadando cerca de la superficie, en aguas corrientosas (Fuster de Plaza 1950), mientras que los jóvenes prefieren fondos barrocos blandos con corrientes suaves (Riede 2004; Sverlij *et al.* 1998).

Realiza migraciones reproductivas, térmicas y tróficas, y se han registrado desplazamientos aguas arriba de ejemplares marcados de hasta 1.500 km (Sverlij y Espinach Ros, 1986). En la baja cuenca del Plata, la dirección de las migraciones va desde el Paraná hacia el río de la Plata y río Uruguay inferior en primavera, y retorna al Paraná cuando disminuyen las temperaturas, en el otoño (Bonetto *et al.* 1971, 1981). En los ríos Paraná y Uruguay medio e inferior y en el Río de la Plata se lo pesca comercialmente en el momento de su mayor abundancia, en primavera y verano (Sverlij *et al.* 1998).

Los tamaños máximos publicados para esta especie son 100 cm de longitud estándar (Britski *et al.* 1999) y 31,4 kg (Machacek 2007). Cordiviola (1966) ha reportado la captura de individuos de 9 años de edad.

El Padre Guevara, en su *Historia de la conquista del Paraguay, Río de la Plata y Tucumán* (1882), afirma sobre esta especie:

“El dorado, a quien el color dio ocasión para el nombre, es de vara, y a veces más largo. Herido de los rayos y reflejos del sol es hermosísimo, pero la cabeza, que ofrece el bocado más delicado, es notablemente fea. Boca pequeña, guarnecida con dos andanas de dientes, Ojos negros, ceñidos de un círculo sobredorado. Las agallas defienden dos membranas a manera de conchas sobredoradas, depósito y oficina de la substancia más tierna, más suave y apetecible” (Guevara 1882: 59).

Pacú (*Piaractus mesopotamicus*)

ACTINOPTERYGII → CHARACIFORMES → SERRASALMIDAE

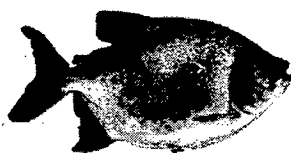


Figura III.14. *Piaractus mesopotamicus*

Se distribuye por las cuencas de los ríos Paraná Medio e Inferior, río Uruguay Medio e Inferior, Río de la Plata, y río Paraguay Superior y Medio (Liotta 2006), aunque se encuentra prácticamente ausente en los tramos bajos de la cuenca del Plata (Quirós 1990). Es una especie de verano, que desaparece del Paraná y Uruguay medio cuando bajan las temperaturas (Iwaskiw 2001). Habita preferentemente ambientes lóticos, y alcanza una longitud máxima de 82 cm (COMIP 1994) y se han registrados individuos de 20 kg (Lovshin 1995).

Sábalo (*Prochilodus lineatus*)

ACTINOPTERYGII → CHARACIFORMES → PROCHILODONTIDAE



Figura III.15. *Prochilodus lineatus*

Habita el Río de la Plata, las cuencas de los ríos Paraná, Uruguay, Paraguay, río Juramento y cuenca del Bermejo en Salta, cuenca del Salí en Tucumán, río Dulce en Santiago del Estero, ocasionalmente en el río Salado de Buenos Aires y laguna de Chascomús (Liotta 2006). Es la especie de mayor importancia de la baja cuenca del Plata, aportando un 60% del total de la ictiomasa (Ringuelet y Arámburu 1961), donde se lo aprovecha tanto para su consumo fresco como para la elaboración de harina y aceite en las *sabalerías* (Cabrera y Candia 1964). En el río Uruguay, hasta inicios de la década de 1990, constituía alrededor de un 90% de las capturas comerciales (Sverlij *et al.* 1993). Se ha establecido que en cada lance con una red agallera de 1.000 metros de longitud tirada por caballos, pueden obtenerse hasta 80 toneladas de sábalos (Sverlij *et al.* 1998).

Es una especie demersal de ambientes lóticos; los juveniles habitan ambientes lénticos en la llanura de inundación (Castro y Vari 2003). Se la ha caracterizado como una especie de enorme importancia ecológica por el importante papel que cumple dentro del ecosistema, al alimentarse de detritos contenidos en el fondo del río, y ser a su vez presas potenciales (tanto larvas como juveniles y/o adultos) de predadores tope (*Pseudoplatystoma* sp; *Salminus brasiliensis*, entre otras) (Sverlij *et al.* 1993).

Es una especie potamódroma (es decir, que migra sólo entre cursos de agua dulce), que recorre distancias de más de 1.000 km, desplazándose la mayor parte de las poblaciones desde el río Uruguay inferior y Río de la Plata aguas arriba hacia el Paraná inferior y medio a comienzos del otoño. Retornan a comienzos de primavera, cuando aumenta la temperatura de las aguas (Bonetto *et al.* 1981; Riede 2004).

La talla promedio es de 46 cm (Castro y Vari 2003), aunque se han detectado individuos que alcanzaron los 80 cm (Zaniboni Filho *et al.* 2004) y un peso máximo de 7,2 kg (Machacek 2007).

El Padre Parras, en su *Diario y derrotero* (1943) daba cuenta de la abundancia de esta especie en la época colonial, la cual dominaba las capturas:

“El modo de pescar es muy extraño. Montan dos hombres en sus caballos. Cada uno coge la punta o extremo de una grandísima red, que tendrá de largo cien varas, y algunas más. Entran los jinetes en el río juntos; andan los caballos mientras hallan tierra, y en perdiendo el fondo, continúan río adentro, nadando. Cuando ya están en paraje donde juzgan no quedar al caballo aliento más que para el regreso, se apartan los jinetes por rumbos contrarios, cuanto la red permite. Ellos están puestos de pie sobre el caballo, y así, tendida la red, vienen para tierra, tirándola los caballos de la cincha; y como la parte inferior viene barriendo el fondo, en fuerza de las balas que lleva pendientes, sacan innumerables peces, unas veces, y unos días más que otros, según el

tiempo. Yo he visto sacar ciento dieciocho sábalos en un solo lance, y es de advertir que cada sábalo es como un bejuco grande de España. Es el sábalo muy buen pescado, pero por ser el que más abunda, no tiene la mayor estimación” (Parras 1943: 111).

Vieja del agua [*Hypostomus commersoni*]

ACTINOPTERYGII → SILURIFORMES → LORICARIIDAE



Figura III.16. *Hypostomus commersoni*

Habita los ríos Paraguay, Pilcomayo, Paraná medio e inferior, Uruguay, cuenca del Salí en Tucumán, arroyo Tala en Catamarca, Córdoba, Río de la Plata, cuenca del río Salado de Buenos aires (Liotta 2006). Se trata de peces de fondo que habitan esteros, lagunas y aguas corrientes (López y Miquelarena 1991), y que se alimentan de material orgánico (Burgess 1989; Reis *et al.* 1990; Sverlij *et al.* 1998). Loricariidae es la familia más extensa de bagres, reconociéndose hasta el momento 92 géneros y 684 especies (Nelson 2005). Los pesos máximos publicados para esta especie son de alrededor de unos 60 cm de longitud total y 1,832 kg (Zaniboni filho *et al.* 2004)

Patí (*Luciopimelodus pati*)

ACTINOPTERYGII → SILURIFORMES → PIMELODIDAE

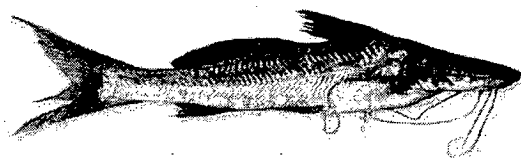


Figura III.17. *Luciopimelodus pati*

Su distribución geográfica incluye los ríos Paraguay, Bermejo, Pilcomayo, Paraná medio e inferior, Uruguay medio e inferior, Carcarañá y Río de la Plata (Liotta 2006). Esta especie, de hábitos migratorios, frecuenta aguas profundas y turbias de los ríos de la cuenca del Plata (Froese y Pauly 2007). Se alimenta principalmente de peces, aunque puede consumir también moluscos, crustáceos e insectos (Arámburu 1985b). Los

ejemplares de mayor tamaño pueden superar el metro de longitud (Oldani *et al.* 2003). En la actualidad, es una de las especies con mayor volumen de captura, por lo apreciado de su carne (Iwaskiw 2001). En el Paraná medio, la abundancia de *L. patí* se asocia a las fluctuaciones del nivel del río y de la temperatura, lo que evidencia una estacionalidad asociada a primavera-verano (Rossi *et al.* 2007). En el Paraná inferior y Río de la Plata, donde su mayor concentración se da entre Diciembre y Abril, existen importantes poblaciones que realizan numerosas migraciones (Bonetto 1963; Bonetto y Pignalberi 1964; Delfino y Baigún 1985; Espinach Ros *et al.* 1998; Oldani 1990).

Si bien su captura se realiza durante todo el día, las horas de la noche son las de mayor eficacia dado que se trata de animales de hábitos crepusculares y nocturnos. Se han registrado casos excepcionales con individuos superando el metro de longitud y con un peso de alrededor de 10 kg (Oldani *et al.* 2003).

De acuerdo a Guevara, “(...) *el patí, de carne delicada y gustosa, goza del privilegio de carecer de espinas; y así ofrece plato regalado al gusto, sin molestia y sobresalto*” (Guevara 1882: 59).

Manguruyú (*Paulicea lutkeni*)

ACTINOPTERYGII → SILURIFORMES → PIMELODIDAE

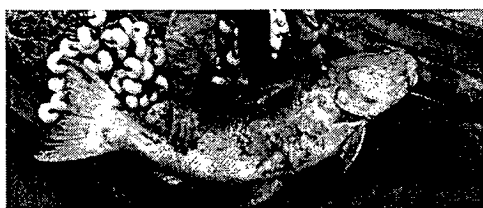


Figura III.18. *Paulicea lutkeni*

Se lo encuentra principalmente en los ríos Paraná y Paraguay (Liotta 2006). Es el pez de mayor tamaño de las aguas dulces de nuestro país (COMIP 1994). Es un siluriforme predador de aguas abiertas, de hábitos nocturnos y que practica migración reproductiva (Mac Donagh 1937; Ringuelet 1975). Se lo encuentra generalmente en el fondo de los ríos; los juveniles se desarrollan en las partes más profundas del canal principal de los mismos (Nakatani *et al.* 2001). Alcanza una longitud máxima de alrededor de 1,5 metros (COMIP 1994).

Porteñito (*Parapimelodus valenciennis*)

ACTINOPTERYGII → SILURIFORMES → PIMELODIDAE



Figura III.19. *Parapimelodus valenciennis*

Esta especie se distribuye por los ríos Paraguay, Paraná medio e inferior, Uruguay, Salado de Buenos Aires y lagunas de su cuenca, Río de la Plata (Liotta 2006). Alcanza una longitud total de 30 cm (Burgess 1989). Habita ambientes de aguas libres (pelágicos) (Lundberg y Littmann 2003). *P. valenciennesi* es el bagre con mayor abundancia en las lagunas bonaerenses, donde se reproduce a fines de la primavera (Lucena *et al.* 1992). La longitud total máxima registrada es de 16,2 cm y un peso de 34,4 gramos (Zaniboni Filho *et al.* 2004).

Bagre blanco (*Pimelodus albicans*)

ACTINOPTERYGII → SILURIFORMES → PIMELODIDAE



Figura III.20. *Pimelodus albicans*

Su distribución incluye los Ríos Paraguay, Paraná medio e inferior, Uruguay medio e inferior, Río de la Plata, Salí-Dulce (Liotta 2006). Su dieta varía con la edad: hasta los 6 cm son plantívoros, mientras que posteriormente se alimenta de peces pequeños y camarones (Menni 2004). Por lo general se lo encuentra en el fondo lodoso de aguas vegetadas, abiertas y con corrientes (Ringuelet 1975). De acuerdo a Ringuelet y coautores (1967), la edad máxima registrada a partir de los anillos de crecimiento de la espina pectoral fue de 10 años en un individuo con una talla de 57 cm y un peso de 2,175 kg. Es una especie de hábitos migratorios (Burgess 1989), y en el Paraná se lo pesca en mayor volumen que en el Uruguay y el Río de la Plata (Sverlij *et al.* 1998).

“El Bagre no tiene la espina en la cola como la raya, sino sobre el lomo. Es fuerte, aguda, venenosa y capaz de penetrar las suelas de los zapatos: es de mediano tamaño, la cabeza aplanada, con dos barbotes que le salen a los lados de la boca” (Guevara 1882: 58).

Bagre amarillo (*Pimelodus maculatus*)

ACTINOPTERYGII → SILURIFORMES → PIMELODIDAE



Figura III.21. *Pimelodus maculatus*

Esta especie se distribuye por los ríos Paraná superior e inferior, Uruguay superior e inferior, Paraguay y Cuencas Bonaerenses (Abell *et al.* 2008). Es una especie migratoria (Nakatani *et al.* 2001) que frecuenta fondos de riachos (Ringuelet, 1975), prefiriendo ambientes lóticos (COMIP 1994), donde tienen una dieta ictiófaga (Menni 2004; Úbeda *et al.* 1981; Vignes *et al.* 1981). Practica migraciones que superan los 500 km (Bonetto *et al.* 1963). Actualmente es objeto de activa pesca en el río Paraná, alcanzando una longitud total máxima de 40 cm (COMIP 1994). La edad máxima registrada para esta especie es de 6 años, en un espécimen con una talla de 33,5 cm y 685 gramos de peso (Ringuelet *et al.* 1967).

Surubí pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*)

ACTINOPTERYGII → SILURIFORMES → PIMELODIDAE



Figura III.22. *Pseudoplatystoma coruscans*

Su distribución geográfica en nuestro país abarca los ríos Paraguay, Paraná, Uruguay y Río de la Plata (Liotta 2006). Es una especie migradora, la cual se encuentra en las profundidades del cauce central de los ríos, aunque por las noches se adentra en

riachos secundarios (Bonetto *et al.* 1971; Cordiviola 1966; Lundberg y Littmann 2003). Es un gran ictiófago, alimentándose principalmente de bogas y sábalos (Sverlij *et al.* 1998)

Es el segundo pez de agua dulce más grande que habita en Argentina, detrás del manguruyú. Los tamaños máximos registrados para esta especie son 1,66 metros de longitud total (IGFA 2001) y un peso máximo de 100 kg (Tavares 1997).

Bagre sapo (*Rhamdia quelen*)

ACTINOPTERYGII → SILURIFORMES → HEPTAPTERIDAE



Figura III.23. *Rhamdia quelen*

En nuestro país, la distribución geográfica de *R. sapo* abarca los ríos Pilcomayo, Paraná medio e inferior, Uruguay medio e inferior, Río de la Plata. Cuencas de los ríos Quequén Grande, Sauce Grande y Salado de la provincia de Buenos Aires, diversas lagunas y arroyos, desde el Salado hasta las sierras del sistema de Ventania; en Córdoba, Río IV y Río III (Liotta 2006). Es una especie omnívora, con tendencia piscívora (Nakatani *et al.* 2001). Especie frecuentadora de fondo, es muy común en arroyos de poco caudal y lagunas de fondo fangoso (Ringuelet 1975).

Se han registrado longitudes máximas de 47 cm (Zaniboni Filho *et al.* 2004), y pesos máximos de 4,02 kg (IGFA 2001).

Bagre cantor (*Pimelodella laticeps*)

ACTINOPTERYGII → SILURIFORMES → HEPTAPTERIDAE



Figura III.24. *Pimelodella laticeps*

Su distribución alcanza los ríos Paraná inferior, Uruguay inferior, Paraguay, Cuencas Bonaerenses, Mar Chiquita - Salinas Grandes (Abell *et al.* 2008). Es una especie de agua dulce que habita tanto ríos abiertos (Burgess, 1989) como lagunas o arroyos (Cordiviola de Yuan y Pignalberi de Hassan, 1985). Es considerado un frecuentador de fondo (Liotta, 2000) y su talla alcanza un máximo de 9 cm (Bockmann y Guazzeli 2003).

Bagre de mar (*Genidens barbatus*)

ACTINOPTERYGII → SILURIFORMES → ARIIDAE

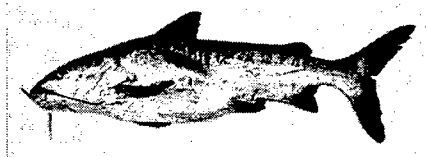


Figura III.25. *Genidens barbatus*

Se lo halla en los ríos Paraná inferior, Uruguay inferior, Río de la Plata y costa atlántica (Liotta 2006). Esta especie eurihalina penetra en los estuarios y ríos para desovar en primavera y comienzos del verano, por lo que las épocas de mayor captura se dan entre Septiembre y Enero (Sverlij *et al.* 1998). Es un taxón de gran tamaño, que alcanza a medir 1,2 metros de longitud (Marceniuk 2005) y es a su vez muy longevo; se ha reportado una edad máxima de 36 años (Reis 1986). *G. barbatus* se limita solo al delta inferior, empleando exclusivamente al Paraná Guazú como ruta migratoria (Bó *et al.* 2002).

Cascarudo (*Callichthys callichthys*)

ACTINOPTERYGII → SILURIFORMES → CALLICHTHYDAE



Figura III.26. *Callichthys callichthys*

Se lo encuentra en los ríos Dulce, de la Plata, Paraná, Uruguay, Paraguay, Bermejo, Paraná Guazú, Esteros del Iberá (Liotta 2006). Se lo encuentra en ambientes extremos, en sectores de aguas quietas con mucha vegetación y poco oxígeno (Le Bail *et al.* 2000) hasta en arroyos de corrientes ligeras y elevada turbidez (Kenny 1995). Se alimenta de crustáceos, peces y plantas (Mills y Vevers 1989; Boujard *et al.* 1997). No suele superar los 20 cm de longitud total (Le Bail *et al.* 2000). Al igual que otros calíctidos, su importancia económica es prácticamente nula, salvo a los fines del acuarismo.

Tachuela (*Corydoras paleatus*)

ACTINOPTERYGII → SILURIFORMES → CALLICHTHYDAE



Figura III.27. *Corydoras paleatus*

Su distribución abarca los ríos Paraguay, Uruguay, Paraná, lagunas de la provincia de Corrientes y de Santa Fe, arroyos, lagunas y ríos de la provincia de Buenos Aires hasta la vertiente noroccidental del sistema meridional de las sierras de Ventania, cuenca del río Dulce (Liotta 2006). Se lo encuentra tanto en ambientes lénticos como en estanques (Cordiviola de Yuan y Pignalberi de Hassan 1985). Su alimentación consiste en larvas, insectos y vegetales, dependiendo del ambiente que ocupe (Mills y Vevers, 1989; Rossi *et al.* 2007). A pesar de tratarse de una especie bentónica, cada tanto emergen para cambiar el aire (Burgess 1989). Su tamaño es reducido, por lo general no superando los 8 cm de longitud (Sverlij *et al.* 1998); Se han observado tanto individuos en estado solitario, como parejas e incluso agrupamientos compuestos por cientos e ejemplares (Burgess 1989).

Armado chanco (*Oxydoras kneri*)

ACTINOPTERYGII → SILURIFORMES → DORADIDAE



Figura III.28. *Oxydoras kneri*

Su distribución abarca los ríos Paraguay, Paraná, Uruguay, Río de la Plata (Liotta 2006). Se trata de un pez de fondo, de actividad nocturna y hábitos migratorios reducidos (Oldani et al. 2001). Alcanza una longitud total de 70 cm (Sabaj y Ferraris Jr. 2003), y puede llegar a pesar unos 9 kg (Burgess 1989). En el río Paraná inferior se lo pesca en mayor cantidad en otoño; su abundancia disminuye en los momentos cálidos, entre fines de primavera e inicio del verano. Contrariamente, en el Paraná superior y en el río Uruguay es más abundante de Septiembre a Marzo (Sverlij *et al.* 1998)

Es una especie omnívora, alimentándose mayormente de insectos, crustáceos, moluscos y otros invertebrados y material vegetal (Burgess 1989).

Armado amarillo (*Rhinodoras dorbignyi*)

ACTINOPTERYGII → SILURIFORMES → DORADIDAE

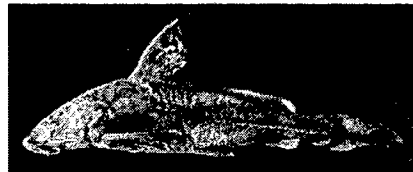


Figura III.29. *Rhinodoras dorbignyi*

Se lo encuentra en los ríos Paraguay, Paraná medio e inferior, Pilcomayo, Juramento, Mojotoro, Uruguay medio e inferior, Río de la Plata (Liotta 2006). Es de menor tamaño que los armados chanco y común, aunque llega a alcanzar una talla máxima de 50 cm de longitud total (Sabaj y Ferraris 2003). Se trata de una especie dulceacuícola de hábitos demersales (Froese y Pauly 2007). Su régimen alimenticio es omnívoro (Burgess 1989).

Armado común (*Pterodoras granulosus*)

ACTINOPTERYGII → SILURIFORMES → DORADIDAE

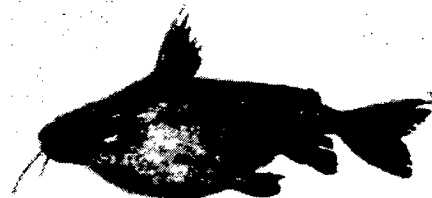


Figura III.30. *Pterodoras granulosus*

Habita en nuestro país los ríos Paraguay, Paraná, Uruguay y Río de la Plata (Liotta 2006). Posee una alimentación omnívora, consumiendo frutos silvestres, crustáceos, moluscos y diversos animales y vegetales (Burgess 1989; COMIP 1994). Es una especie demersal (Riede 2004) y migratoria; se reproduce en verano (Sabaj y Ferraris 2003). Desde Octubre a Marzo se lo encuentra en el Uruguay medio e inferior, Paraná inferior y Río de la Plata (Amestoy y Fabiano 1992). Se han registrado longitudes totales máximas de 70 cm (Sabaj y Ferraris 2003) y un peso máximo de 6,5 kg (IGFA 2001).

En relación a los peces de esta Familia, Pauly (2004) reproduce un fragmento del diario de Charles Darwin donde comenta sus impresiones acerca de la conducta de un armado recién capturado, en las cercanías de la ciudad de Buenos Aires en el año 1833:

“A fish called the ‘armado’ (a Silurus), is remarkable from a harsh grating noise it makes when caught by hook and line, and which can be distinctly heard when the fish is beneath the water. This same fish has the power of firmly catching hold of any object, such as the blade of an oar or the fishing-line, with the strong spine both of its pectoral and dorsal fin” (Pauly 2004: 30).

Durante la época colonial, el Padre Guevara observó:

“El armado es apetecido por sus carnes, pero estas no las franquea a los incautos, sin experimentar las sangrientas puntas de sus espinas. Es grande una vara, y a veces mayor, todo defendido de púas agudas: la cabeza es monstruosa, larga la tercera parte del cuerpo. Hay varias especies conocidas a los indios, y denominadas en su idioma con particulares nombres” (Guevara 1882: 58).

Anguila criolla (*Synbranchus marmoratus*)

ACTINOPTERYGII → SYNBRANCHIFORMES → SYNBRANCHIDAE



Figura III.31. *Synbranchus marmoratus*

De acuerdo a Ringuelet y coautores (1967) se trata de la especie de pez de distribución más amplia de América del Sur. Ocupa las cuencas de los ríos Paraguay, Paraná, Uruguay, Bermejo, Salado (Buenos Aires), Río de la Plata, Laguna Iberá (Corrientes, Argentina) (Cione y Barla 1997; Liotta 2006). Es de hábitos demersales y potamódromo (Riede 2004), y puede habitar tanto cuerpos de agua dulce como salobre (Froese y Pauly 2007). En la actualidad, a esta especie se la pesca durante la época más fría del año (entre Marzo y Noviembre), ya que durante el verano se esconden en los fondos fangosos o bien en huecos y escondrijos en las barrancas de ríos, arroyos y lagunas (Rosen y Greenwood 1976).

Las aletas pectorales y ventrales están ausentes. Cuando está activo, es de hábitos preferentemente nocturnos (Kenny 1995). Se trata de una especie carnívora (Galvis *et al.* 1997). Al tratarse de un respirador de aire facultativo (Fiedler 1991), puede sobrevivir sin agua en la estación seca. En esta época, excava madrigueras en un banco o en el fondo; si bien su respiración se ralentiza, sigue siendo activo y huye en caso de ser perturbado (Boujard *et al.* 1997).

Si bien su talla promedio es de 50 cm (Keith *et al.* 2000), se han registrado individuos de hasta 1,5 m de longitud (Kullander 2003).

Banderita (*Eigenmannia trilineata*)

ACTINOPTERYGII → GYMNOTIFORMES → STERNOPYGIDAE

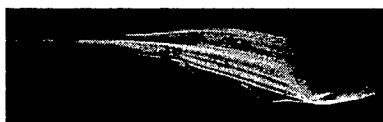


Figura III.32. *Eigenmannia trilineata*

Habita los ríos Paraná, Paraguay y sus tributarios y el Río de la Plata (Liotta 2006; López y Castello 1966). Habita aguas calmas y vegetadas (Ringuelet 1975). Se trata de una especie no migratoria que alcanza una longitud total de 25 cm (Sverlij *et al.* 1998).

Pejerrey (*Odontesthes bonariensis*)

ACTINOPTERYGII → ATHERINIFORMES → ATHERINIDAE



Figura III.33. *Odontesthes bonariensis*

Se lo encuentra en los ríos Paraná medio e inferior, Uruguay medio e inferior, Río de la Plata y lagunas y ríos de la cuenca del río Salado en la provincia de Buenos Aires. *O. bonariensis* es una especie eurihalina, por lo que puede encontrarse tanto en agua dulce como salobre. Se lo ha encontrado también en aguas costeras poco profundas (Nakamura *et al.* 1986). Su distribución actual se debe a modificaciones antrópicas (López *et al.* 2008). Esta especie alcanza uno de los mayores tamaños entre los Atheriniformes (Dyer 2006). Se trata básicamente de un depredador de agua fría (Welcomme 1988) que alcanza la madurez en su primer año (Calvo y Dadone 1972); es zooplantófaga en su juventud, y eurífaga en su adultez. En aguas lóxicas del bajo delta se establecen importantes colonias, las cuales migran durante estaciones frías (otoño-invierno) al bajo Paraná, donde desovan en aguas salobres relacionadas a este curso de agua (López *et al.* 2005). En los ríos Paraná, Uruguay y Río de la Plata se lo captura mayormente en invierno. En las lagunas interiores de la provincia de Buenos Aires se obtienen importantes volúmenes entre Enero y Agosto (Sverlij *et al.* 1998).

El pejerrey alcanza una talla máxima de 50 cm (Devincenzi y Teague 1942).

“El peje-rey es sin duda de los de mejor gusto, y su nombre promete un plato delicado. Cuando fresco es el mejor, o de los mejores peces, y de gusto exquisito. Abundan desde las Corrientes hasta Santa Fe y Buenos Aires, no en todo el tiempo, sino cuando sobreviene al Paraná la creciente de San Juan, y duran los meses de junio y julio”. (Guevara 1882: 59-60).

Corvina negra (*Pogonias cromis*)

ACTINOPTERYGII → PERCIFORMES → SCIENIDAE

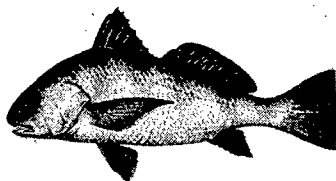


Figura III.34. *Pogonias cromis*

Esta especie habita en el Océano Atlántico desde Nueva Escocia hasta el caribe, y desde el delta del Orinoco hasta el sur de la Provincia de Buenos Aires. Habita aguas costeras, especialmente en sectores con influencia de grandes ríos (Silverman 1979). En nuestro país es capturada principalmente por la flota de rada o ría (Cousseau y Perrota 2004). Si bien se trata de una especie marina, de características demersales (Riede 2004), los juveniles ingresan en los estuarios (Robins y Ray 1986). Se han registrado individuos de hasta 51,3 kg (IGFA 1991) y 170 centímetros de longitud (Robins y Ray 1986), aunque su talla promedio es de aproximadamente 50 cm (Chao 1978).

Pogonias cromis es una especie extremadamente longeva, alcanzando una edad máxima registrada de 43 años (Beckman *et al.* 1990).

Corvina de río (*Plagioscion ternetzi*)

ACTINOPTERYGII → PERCIFORMES → SCIENIDAE



Figura III.35. *Plagioscion ternetzi*

Ocupa la cuenca de los Ríos Paraguay y Paraná inferior (Kullander 2003), delta del Paraná y Río Uruguay (López *et al.* 2005). Es una especie bentopelágica (Froese y Pauly 2007) que alcanza los 39 cm de longitud standard (Casatti *et al.* 2003).

Lisa (*Mugil* sp.)

ACTINOPTERYGII → MUGILIFORMES → MUGILIDAE



Figura III.36. *Mugil* sp.

Habita aguas de la costa marina, cerca de los estuarios de los grandes ríos (Thomson 1978) y se extiende por todo el Océano Atlántico occidental, desde Florida hasta la Argentina (Robins y Ray 1986). Especie catádroma, (McDowall 1997), se la encuentra también en lagunas hiper-salinas y puede ingresar en ambientes de agua dulce, aunque nunca muy lejos del mar (Thomson 1978). Se lo captura con red de arrastre, e incluso con trasmallos (Cervigón *et al.* 1992).

La talla promedio para esta especie es de 40 centímetros de longitud total, aunque se han publicado individuos de 80 centímetros y 9 kilogramos de peso (Robins y Ray 1986).

Capítulo IV

Etnografía, etnoarqueología y etnohistoria de grupos pescadores

IV.1: Introducción

En este capítulo presentamos información etnohistórica, etnoarqueológica y etnográfica procedente tanto del área de estudio que nos aboca como de áreas con características biogeográficas similares. Para ello, apuntamos a relevar información relacionada con las especies explotadas, la composición de las partidas de pesca, los métodos de pesca empleados y las técnicas de procesamiento y almacenamiento de peces utilizadas, entre otros temas (p.e. Beckerman 1994; Gragson 1992a, 1992b). Los datos publicados sobre los grupos humanos que habitan el Chaco semiárido (p.e. Alvarsson 1988; Scarpa 2007) el Amazonas (p.e. Beckerman 1994) o las tierras bajas venezolanas (p.e. Gragson 1992a, 1992b) nos permitirán profundizar nuestro conocimiento sobre determinados aspectos conductuales como la obtención, procesamiento y descarte de peces.

Al mismo tiempo, la rica información etnohistórica disponible para el humedal del río Paraná inferior nos permite conocer el complejo mapa poblacional existente, junto con diversos aspectos relacionados a sus prácticas culturales.

Consideramos extremadamente útiles el uso de fuentes etnográficas e históricas, aunque evitando caer en postulados analógicos directos. Las reservas sobre los peligros de la analogía directa no son nuevas. Tal como han planteado algunos autores hace ya bastantes años (especialmente Wobst 1978) los procesos que observamos en un tiempo etnográfico pueden diferir sensiblemente cuando tratamos con una escala temporal

arqueológica. Sin embargo, es innegable que la etnoarqueología constituye un basamento sólido para la generación de enunciados y modelos que involucren relaciones causales entre un sistema dinámico -la conducta observada- y su efecto estático -el registro arqueológico (Borrero y Yacobaccio 1989). En otras palabras, emplearemos este tipo de información como fuente de hipótesis sobre determinados rasgos o conductas que pudieron exhibir las poblaciones prehistóricas del área. La etnoarqueología, la etnohistoria y la etnografía brindan un maravilloso potencial para evaluar la variabilidad inherente a diferentes fenómenos sociales (Binford 2001, David y Kramer 2001; Jarvenpa y Brumbach 2006, entre otros). En este sentido, el cúmulo de datos disponibles desde estas tres disciplinas ofrece un excelente marco para explorar determinadas prácticas relacionadas con la subsistencia.

IV.2: Los cronistas del Río de la Plata

El Río de la Plata cuenta con una importante cantidad de crónicas, comenzando desde el siglo XVI, las cuales nos permiten explorar desde otro punto de vista el modo de vida de las poblaciones aborígenes que lo habitaban al momento de contacto con los españoles.

Las fuentes documentales empleadas en esta tesis son básicamente de dos tipos: los relatos de militares y que acompañaban a los Adelantados en los momentos iniciales de la Conquista del Nuevo Mundo y, en segundo lugar, las crónicas redactadas por los sacerdotes que arribaron a América en misión evangelizadora un par de siglos después. Por supuesto, las fuentes tratadas aquí corresponden sólo a una parte de las existentes, y han sido seleccionadas por sus contenidos en relación a nuestro análisis.

Uno de los primeros relatos sobre esta parte de América procede de la carta que Luis Ramírez, participante de la expedición de Gaboto y muerto en el ataque a *Sancti Spiritu*, le envía a su padre en 1528. En ella describe -junto con las penurias sufridas- a las poblaciones que conoce, junto con la flora y la fauna local.

Bajo el mando de Gaboto también viajaba Alonso de Santa Cruz, cosmógrafo de la corte española y encargado de elaborar una carta de navegación. En su *Islario general...* describe usos y costumbres de las poblaciones locales, así como también de la animales y plantas de la región.

Sin embargo, el aporte más importante proviene de la siguiente oleada colonizadora. Ulrico Schmidl fue un mercenario de origen alemán que arribó al Río de la

Plata junto con la expedición de Pedro de Mendoza. Su *Viaje al Río de la Plata*, el cual es editado por primera vez en 1567, en alemán, condensa un derrotero de 20 años por el Nuevo Mundo. En el transcurso de esas dos décadas padeció el hambre que diezmó a los primeros pobladores de Buenos Aires, participó en la fundación de *Corpus Christi*, acompañó a la expedición de Ayolas hasta Asunción. Sirvió luego bajo el mando de Irala y posteriormente de Alvar Núñez Cabeza de Vaca, contra el que se amotinó. Nuevamente bajo el mando de Irala, lo acompañó cruzando el Chaco, hasta el Alto Perú. Recién volvería a su patria en el año 1554.

La obra de Schmidl ha sido descrita por Bartolomé Mitre (2009), como la primer descripción histórica del Río de la Plata. Tal como señala Lafone Quevedo (2009) cumple con los estándares etnográficos para el siglo XVI, ya que describe consistentemente usos y costumbres de los grupos que habitaban el área. De acuerdo a este autor, la relación de Schmidl condensa un acabado conocimiento de las poblaciones a partir de: a) un conocimiento en persona de los aborígenes descritos; b) descripción de rasgos físicos, usos, costumbres, lengua y vestimenta; c) su ubicación geográfica; d) la base de su economía; y e) los nombres de las diferentes parcialidades (Lafone Quevedo 2009).

El segundo grupo de fuentes tratadas en esta tesis procede de los sacerdotes que arribaron posteriormente a América con el objetivo de evangelizar a los aborígenes, dejando asentados numerosos sucesos en forma de crónicas. En este sentido, la escritura tuvo un rol central dentro de la Compañía de Jesús. De acuerdo al mandato de Ignacio de Loyola, todos los representantes de la Orden debían mantener correspondencia fluida informando las tareas realizadas y describiendo los lugares donde se encontraban. Con el paso del tiempo, este esfuerzo se vuelca en la elaboración de escritos más extensos, con el doble propósito de registrar los eventos de la Orden y resaltar sucesos de la misma en modo propagandístico (Cargnel 2009).

Pedro Lozano se destaca por ser el único cronista cuyas obras, escritas en el año 1733, fueron redactadas *in situ* (Lucaioli 2005). Su *Historia de la conquista...* (1873) aporta una gran descripción de la geografía, la flora, la fauna y la etnografía del Río de la Plata y el Paraguay. Para la redacción de su historia, recurrió a también a documentos alojados en los archivos locales (Cargnel 2009). La obra de Guevara (1882), también

publicada de forma tardía, básicamente relata los mismos hechos que la historia de Lozano (1873), aunque de un modo más sucinto.

El misionero jesuita de origen austriaco Martín Dobrizhoffer, prestó servicios para la Compañía de Jesús primero entre los guaraníes, y luego entre los abipones. Una vez que los jesuitas fueron expulsados de los territorios de la Corona española (1767), Dobrizhoffer redactó en el exilio la *Historia de los Abipones* (1767). De sus tres tomos, nos interesa especialmente el primero, en donde describe la geografía, la flora y la fauna del Chaco.

De este modo, el análisis de las fuentes apunta a evaluar la información disponible relacionada con las actividades pesqueras de los grupos aborígenes del área. En particular, nos interesa básicamente explorar regularidades en cuanto a tres cuestiones: la descripción de los recursos ícticos y las especies mayormente consumidas, las formas de captura empleadas y los diferentes tipos de procesamiento y consumo de estas presas. Las mismas serán discutidas más adelante (véase Capítulo VIII). En el acápite siguiente trataremos brevemente la información disponible acerca de los grupos humanos que habitaban el HPI a principios del siglo XVI, presentando de forma sucinta la distribución espacial y algunas características de estas poblaciones.

IV.3: Los grupos del área a la llegada de los europeos

A partir de una combinación entre datos etnohistóricos y arqueológicos, se ha establecido que, a la llegada de los europeos al Río de la Plata a mediados del siglo XVI, existía una gran cantidad de parcialidades (Figura IV.1). En líneas generales, pueden determinarse al menos tres grandes bloques poblacionales. El primer grupo estaba compuesto por los cazadores-recolectores “locales”, entre los que la pesca y los recursos vegetales provenientes del bosque xeromórfico tenían un rol destacado. Tenían una movilidad residencial baja y permanecían en el humedal a lo largo de todo el año. El segundo grupo corresponde a poblaciones de filiación guaraní, donde la horticultura era la principal actividad económica, complementada con caza y pesca. Los datos etnohistóricos indican que habitaban aldeas estables con cientos de individuos y no sólo defendían activamente sus territorios, sino que también los ampliaban a través de la guerra. El último grupo (y del que menos se conoce arqueológicamente) lo constituyen los cazadores del interior de la llanura pampeana –diferentes a los C-R locales, principalmente en términos organizacionales-. Eran poblaciones altamente móviles que

se acercaban a las costas del río Paraná-Plata en el verano, cuando los recursos estaban en su pico de abundancia. Estos grupos corresponden a los etnohistóricamente conocidos como querandíes (véase Fernández de Oviedo 1944; Ramírez, en Madero 1939).

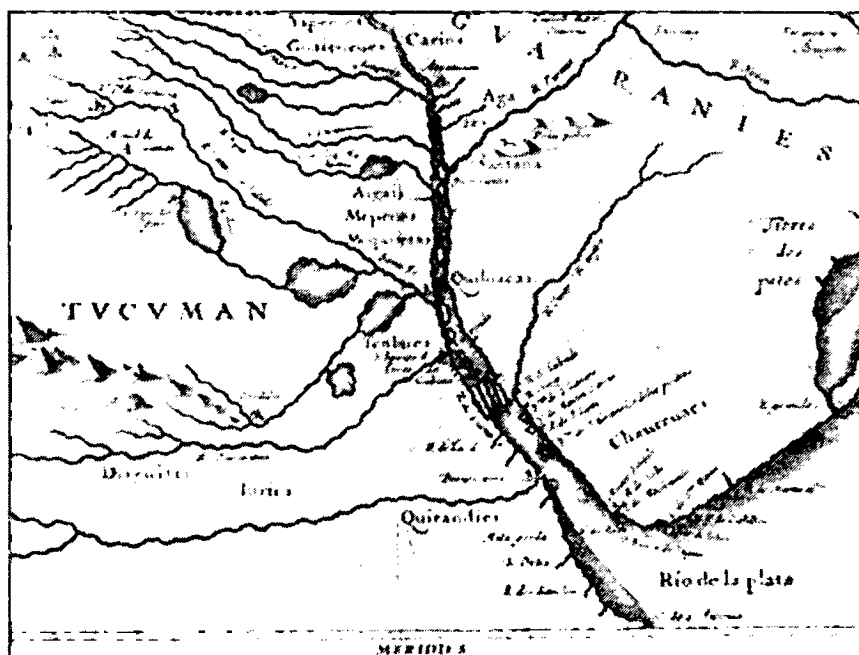


Figura IV.1. Vista del sector rioplatense de la carta *PARAGVAY, O Prov. de Río de la Plata cum regionibus adiacentibus TVCVMAN et Sta. CRVZ DE LA SIERRA*, elaborada por el holandés Guilielmo Blaeuw (1616). Adviértase la distribución de grupos étnicos.

IV.3.1: Los cazadores-recolectores locales

La mayoría de los grupos presentes en el humedal pueden ser principalmente caracterizados como cazadores-recolectores. Algunos de ellos, sin embargo, incorporaron cierto componente agrícola dentro de su economía. La pesca era una de las principales formas de obtención de alimentos, y se producía un excedente importante destinado al almacenamiento (ver Loponte *et al.* 2004a, 2006) El componente vegetal proveniente de la explotación del bosque xeromórfico también era de suma importancia.

Estos grupos son los históricamente conocidos como “Chaná-Mbeguá”, “Chaná-timbú”, “Mbeguá”, “Chaná”, “Timbú” y “Carcaraes”. Se caracterizaban por una movilidad residencial baja y una permanencia anual en el humedal. Las crónicas también mencionan que, aunque tenían lenguas diferentes, todos los grupos de cazadores-recolectores podían comunicarse. No sabemos aún si esto se debía a que existía una lengua franca (Loponte *et al.* 2004a).

El explorador Diego García da un buen panorama étnico desde la boca del Río de la Plata hacia el norte:

“En la comarca de la dicha fortaleza hay otras naciones, las quales son Carearais y Chanaes, Beguas, Chanaes-Timbus y Timlnis, son de diferentes lenguages ; todos vinieron á hablar y ver al Sñr. Capitán General: es gente mui bien dispuesta ; tienen todos oradas las narizes, así hombres como mugeres por tres partes, y las orejas : los hombres oradan los labios por la parte baja : de estos los Carearais y Timbas siembran abati y calabazas y habas : y todas las otras naciones no siembran, y su mantenimiento es carne y pescado” (García, en Trelles 1870: 62-63).

Entre los timbúes, el cultivo de maíz parece haber tenido una mayor importancia en comparación a otros grupos. Asimismo, poseían un sistema de apropiación de pesquerías, y capturaban pescado tanto para consumo inmediato como diferido (Figura IV.2) (Fernández de Oviedo 1944; Rodríguez, en Leite 1948; Schmidl 2009).



Figura IV.2. Timbúes ahumando pescado. Grabado originalmente publicado en la obra de Ulrico Schmidl (1599), *“Vera historia Admirandae cuiusdam navigationis...”*.

Todas las crónicas señalan la marcada importancia de los peces dentro de la dieta de estas poblaciones, indicando no sólo que se trataba de uno de los recursos centrales de la misma, sino que además en muchos casos se presentan datos relacionados con las formas de captura y/o procesamiento para consumo (cf. Fernández de Oviedo 1944; Ramírez, en Madero 1939; Schmidl 2009, entre otros).

IV.3.2: Los horticultores amazónicos

El origen de los grupos de filiación lingüística guaraní es algo que aún no se ha establecido claramente, y aún se encuentra sujeto a un importante debate; de acuerdo a algunos autores, el mismo se encontraría en algún punto del SO de Brasil, hace aproximadamente unos 4.000 años (Migliaza 1982; Schmitz 1991). Desde ese punto, realizaron una serie de grandes migraciones dentro del Este de Sudamérica, probablemente debido a causas demográficas y relacionadas con la degradación ambiental (véase p.e. Brochado 1984). Las migraciones de los pueblos horticultores de tradición Tupiguaraní constituyen un caso singular. Son pocos los casos documentados históricamente que ofrezcan un correlato comparable a esta clase de desplazamiento, entre los cuales se cuenta la expansión bantú, desde el Centro-Oeste hasta el Sur de África (véase p.e. Hiernaux 1968; Vansina 1984, entre otros). Al igual que con su paralelo africano, la dispersión de poblaciones guaraníes ha impulsado una gran controversia en distintos niveles, aunque ciertos aspectos son ampliamente compartidos. Por ejemplo, no quedan dudas sobre el grado de beligerancia que poseían y la significativa expansión territorial que alcanzaron estas poblaciones (véase p.e. Métraux 1928; Noelli 2004, entre otros). En este sentido, el humedal del río Paraná inferior constituyó el límite meridional de su desplazamiento, a donde arribaron al menos unos 700 años atrás (Loponte y Acosta 2003-2005; 2008a; Loponte *et al.* 2006).

Un hecho para destacar es el notable conservadurismo tecnoestilístico de los sitios del humedal en relación a los sitios del sur de Brasil (Loponte y Acosta 2003-2005; 2007, 2008; Loponte *et al.* 2004c) lo que sugiere dilatadas redes de interconexión a lo largo de un corredor ecológico con condiciones similares. En este sentido, las migraciones guaraníes parecen ajustarse al modelo de *adaptación ambiental* (Guglielmino *et al.* 1995), donde la innovación tecnológica tiene poca cabida, dado que la presión de grupo es uno de los principales mecanismos de transmisión cultural actuando, el cual tiende a ser altamente conservador (lo que hace que un potencial cambio cultural sea muy lento) (Loponte *et al.* 2004c).

La primera noticia de la existencia de estos pueblos en el HPI se debe a la carta de Diego García Moguer, hacia el año 1526, en la que refiere:

“Habitan en las islas otra generación que se llama los Guaraníes; estos comen carne humana. Como arriba digo; tienen é matan mucho pescado é abatíes, é siembran é cogen abatís é calabazas”. (García, en Medina 1908).

Los guaraníes practicaban horticultura de roza y quema, y el registro histórico del humedal del Paraná inferior indica que cultivaban principalmente maíz. Su estructura social estaba basada en linajes patrilineales, y habitaban en grandes villas que aglutinaban cientos de individuos bajo el control de un jefe con poder efectivo. Practicaban el canibalismo ritual y tomaban esclavos de sus enemigos derrotados (Loponte *et al.* 2004c, 2006).

Algunos cronistas distinguen a los “guaraníes de las islas” de los “guaraníes continentales” de Paraguay y Brasil (Schmidl 1948). Los guaraníes de las islas no habrían tenido acceso a la costa continental del Paraná, lo cual indicaría que tenían preferencia por las islas por determinados motivos, o bien que su acceso a la costa estaba negado por los grupos locales (Loponte *et al.* 2004a, 2006). Por otro lado, Fernández de Oviedo (1944) menciona que las islas empleadas para la horticultura tenían nombres que hacían referencia a jefes guaraníes, lo que supone una apropiación de territorio (Loponte y Acosta 2008a).

Sea cual fuere la explicación, hasta el momento las evidencias de sitios guaraníes en sectores continentales es muy escasa, con un solo depósito detectado en Punta Lara (ver Maldonado Bruzzone 1931). Asimismo, tal como veremos más adelante, la información arqueológica existente hasta el momento sobre los grupos insulares tampoco es muy abultada.

Aparte de los varios cultivos, la ingesta de proteína animal era importante para estos grupos, hecho que los datos isotópicos y zooarqueológicos tienden a confirmar (Acosta y Mucciolo 2009; Acosta *et al.* 2008; Loponte y Acosta 2003-2005). De acuerdo a Denevan (1976), la caza, la pesca y la recolección aportaban las proteínas necesarias para complementar la dieta vegetal. Schmidl (Figura IV.3; 2009), señala la importante variedad de recursos a los que tenían acceso estas poblaciones:

“Después de esto tuvimos que dejar a estos Aygass y llegamos a una otra nación, llamada Caríes (Caríos), están a 50 millas (leguas) de camino de los Aygas; allí Dios, él que todo lo puede, nos dio su santa bendición, porque estos caríos tenían trigo turco o meys (maíz) y manndeochade (mandioca, padades (batatas), manndeos perroy, mandeporre, manduris (manduvís), vackgekhue, también pescado y carne, ciervos y

chanchos del monte, avestruces, ovejas de la tierra (guanacos), conejillos, gallinas y gansos; también tienen miel, de la que se hace vino, en mucha abundancia, iten hay muchísimo algodón en la tierra” (Schmidl 2009: 108-109).



Figura IV.3. Grabado ilustrando a una pareja de guaraníes, publicado en la obra de Ulrico Schmidl (1599), “*Vera historia Admirandae cuiusdam navigationis...*”.

La mayoría de los cronistas mencionan el permanente estado de tensión y belicosidad entre los guaraníes y el resto de los grupos del humedal. Por ejemplo, Antonio Rodríguez menciona que “*estos guaraníes hacen la guerra con todos sus vecinos y cómenlos...*” (Rodríguez, en Leite 1948:174). La información de Ramírez (en Madero 1939) va en una dirección similar. De acuerdo a Roulet (1993), no sólo hacían la guerra con sus vecinos cazadores-recolectores, sino que a veces luchaban con otras parcialidades guaraníes. Por otro lado, Nordenskiöld (1917) recopila numerosas fuentes que hacen referencia a los problemas que generaban en la frontera occidental del Imperio Inca, a comienzos del siglo XVI. De este modo, la guerra fue uno de los principales motores de las migraciones guaraníes.

IV.3.3: Cazadores-recolectores del interior

Un grupo completamente distinto a los cazadores del área lo constituían los querandíes. Era un grupo altamente móvil del interior de la Pampa Ondulada, que se acercaba al humedal en verano a explotar sus recursos (Loponte *et al.* 2004a, 2006).

El registro etnohistórico describe a las bandas querandíes del interior de la región Pampeana como muy pequeñas y altamente móviles, explotando las principales especies de la estepa (guanaco y venado de las pampas) (ver Fernández de Oviedo 1944; López de Sousa 1932; Ramírez, en Madero 1939). Schmidl (2009) se refiere a ello:

“Estos carendies (querandí) no tienen habitaciones propias, sino que dan vueltas a la tierra, como los gitanos en nuestro país” (Schmidl 2009: 94-95).

Ramírez, por su parte, señala que:

“Estos quirandíes son tan ligeros que alcanzan un venado por pies; pelean con arcos y flechas y con unas pelotas de piedra redondas como una pelota y tan grandes como el puño, con una cuerda atada que la guía los cuales tiran tan certeros²⁹⁶ que no hierran a cosa que tiran” (Ramírez fol. 118v, en Madero 1939).

Muy distinto era su comportamiento dentro del humedal, donde parecen exhibir una baja movilidad residencial, producción de excedente, almacenamiento, mayor densidad demográfica, dieta más amplia (gracias a la mayor productividad del ambiente), grandes cantidades de alfarería, instrumental extractivo especializado (p.e. artes de pesca) y asentamiento en zonas de alta concentración de pesca. Asimismo, continuaban cazando ungulados en la estepa (Schmidl 1948), probablemente gracias a partidas logísticas enviadas desde las bases residenciales.

A pesar de la aparentemente alta densidad demográfica que sugieren los cronistas para el humedal, los querandíes no parecen haber tenido restricciones para establecerse o desplazarse en el área. A fines de 1531, Pedro López de Sousa se cruzó cerca de la actual ciudad de Baradero con una pequeña partida de cazadores Chana-Mbeguá, la cual le informó que esas tierras pertenecían a los querandíes. Esto significa que los territorios tenían límites permeables, permitiendo -seguramente bajo determinadas reglas de etiqueta- el desplazamiento o incluso el uso de tierras querandíes por otros grupos, y viceversa.

Asimismo, podría esperarse una marcada variación estacional en las conductas de estos grupos, con una plasticidad tal como para adaptarse a los diferentes requerimientos ambientales y/o sociales de la estepa en invierno y del humedal en verano (Loponte *et al.* 2004a, 2006).

Los cronistas describen a este grupo circulando por un amplio territorio e intercambiando productos con diferentes grupos (Fernández de Oviedo 1944). Asimismo,

es probable que hayan podido generar una importante red de alianzas, lo que queda evidenciado cuando Pedro de Mendoza envía a más de 300 lansquenetes al mando de su hermano Diego a aleccionar a los querandíes (Figura IV.4). Éstos, logran reunir a sus “amigos” para enfrentar a los españoles, aunque sin éxito (Schmidl 2009).



Figura IV.4. Batalla entre las tropas de Diego de Mendoza y los querandíes, en las afueras de Buenos Aires. Grabado originalmente publicado en la obra de Ulrico Schmidl (1599), “*Vera historia Admirandae cuiusdam navigationis...*”.

El botín obtenido por los españoles tras el enfrentamiento también da cuenta de un importante excedente destinado al almacenamiento, a partir del empleo de tecnología especializada en cursos de agua con abundancia de peces:

“Así, pues, Dios, que todo lo puede, tuvo a bien darnos el triunfo, y nos permitió tomarles el pueblo; mas no alcanzamos a apresar uno sólo de aquellos indios, porque sus mujeres e hijos ya con tiempo habían huido de su pueblo antes de atacarlos nosotros. En este pueblo de ellos no hallamos más que mantos de nuederen (nutrias) o ytteren como se llaman, iten harto pescado, harina y grasa del mismo; allí nos detuvimos 3 días y recién nos volvimos al real, dejando unos 100 de los nuestros en el pueblo para que pescasen con las redes de los indios y con ello abasteciesen a nuestra gente; porque eran aquellas aguas muy abundantes de pescado; la ración de cada uno era de 6 onzas de harina de trigo por día y al tercero un pescado. La tal pesquería duró dos meses largos; el que quería aumentar un pescado a la ración se tenía que andar 4 millas (leguas) para conseguirlo” (Schmidl 2009: 96).

Lamentablemente, por el momento el registro arqueológico no permite distinguir con certeza un registro arqueológico asociado grupos cazadores-recolectores particulares, por lo que a lo largo de esta tesis las discusiones serán tratadas en términos amplios, considerando separadamente a los grupos horticultores guaraníes y a los diferentes grupos de cazadores-recolectores como una macropoblación.

IV.4 Analogías, regularidades e información etnográfica y etnoarqueológica

El uso de analogías como herramienta interpretativa y comparativa puede rastrearse a los inicios de la arqueología como disciplina. La construcción analógica en la arqueología americanista anterior a la década de 1950 poseía tres propósitos, los cuales muchas veces estaban entrelazados: a) identificar una afiliación étnica sobre una manifestación arqueológica; b) construir cronologías relativas de materiales arqueológicos, y c) para profundizar el conocimiento de determinados rasgos conductuales de las que se creía habían generado expresiones particulares del registro arqueológico (Lyman y O'Brien 2001). Clark (1951, 1953), uno de los primeros en proponer una sistematización para la construcción analógica, planteó que para lograr una mayor consistencia, las mismas deberían surgir de culturas etnográficamente conocidas, y con similitudes al objeto de estudio arqueológico. Wylie (1985) criticó este enfoque, tildándolo de neo-darwinista, en alusión a los modelos tipológicos propios del evolucionismo decimonónico.

Tomando varios conceptos de Clark -y criticando muchos otros-, Ascher (1961) sugirió el empleo del método denominado *analogía histórica directa*, el cual proponía que las analogías debían realizarse sólo a partir de casos en donde pudiera demostrarse fehacientemente la continuidad cultural. Este enfoque tuvo muy pocos adeptos, y ha sido fuertemente criticado (cf. Trigger 1992).

Con el advenimiento de la nueva arqueología se generan nuevos métodos de investigación. La etnoarqueología, en su forma actual, surge como una consecuencia directa del florecimiento de la teoría de rango medio y el desarrollo de estudios actualísticos y modelos para explicar la variabilidad en el registro arqueológico (Politis 2002), y fue vista por muchos autores como el fin de los problemas vinculados con el empleo de analogías etnográficas en la interpretación arqueológica (cf. Gould 1980). De

esta forma, la etnoarqueología busca *establecer relaciones no ambiguas de causa-efecto entre los causales dinámicos y los derivados estáticos* (Binford 1983: 14).

A diferencia de la información etnoarqueológica, los datos etnográficos no son estrictamente información de primera mano, dado que han sido recolectados por otros profesionales. Sin embargo, es indudable su utilidad como herramienta para los arqueólogos, ya que permiten ampliar el horizonte creativo del investigador (Politis 2004). Esto ha sido notado por diferentes arqueólogos, quienes abogan por el empleo de un enfoque trans-cultural. El mismo, apunta a dejar de lado los problemas suscitados por el uso de analogías etnográficas, descansando más bien en regularidades conductuales obtenidas a través del análisis de casos etnográficos de todo el mundo para testear hipótesis de causa-efecto con el registro arqueológico (Ember y Ember 1995). En otras palabras, evaluar situaciones en las que una variable pueda emplearse para predecir variación en la otra (Ember y Ember 1995: 97). Del mismo modo, Peregrine (1996) sostiene, más allá de las discusiones sobre el uso de analogías etnográficas en arqueología, que los resultados de la investigación trans-cultural pueden proveer un marco adecuado para la generación de inferencias. De hecho, esta clase de asociaciones es buscada también por algunos practicantes de la etnoarqueología (cf. Gould 1980; Gould y Watson 1982).

La investigación trans-cultural emplea básicamente información etnográfica cualitativa, y de acuerdo a Ember y Ember (1995) su aplicación en arqueología incluye generalizaciones entre tipos de sociedades, inferencias sobre causas potenciales y su correlato material, e incluso sobre inferencias sobre asociaciones no causales, permitiendo testear de manera diacrónica diferentes hipótesis y modelos.

Este enfoque se asemeja a uno de los *marcos de referencia* propuestos por Binford (2001), los que de acuerdo a la definición de este autor permiten yuxtaponer un dominio del conocimiento con una sólida base de información sobre otro dominio, menos conocido. Un claro ejemplo en este sentido es el uso de fuentes etnográficas para evaluar analíticamente cuestiones estimuladas por patrones observados en el registro arqueológico como un marco de referencia adicional. Para Binford (2001), el investigador debe seleccionar la *escala* apropiada para analizar el dominio de referencia, así como también seleccionar un conjunto de *propiedades* que mejor se adapten para funcionar como marco. Con respecto a estas últimas, señala:

The challenge facing archaeological researchers is to decide which properties of our observational events can be linked most securely to events that occurred in the past. Since all the arguments about what the past was like are based on circumstantial evidence, they must be judged by how well they link observations in the present to dynamic events inferred from such evidence (Binford 2001: 46).

La búsqueda de patrones en las conductas de diferentes poblaciones permite obtener un bosquejo acerca de cómo funciona el mundo. Una vez que se ha logrado establecer tales patrones o regularidades conductuales, estamos en condiciones de comenzar a plantear hipótesis que ayuden a dar cuenta de los mismos.

IV.5: La etnografía y la etnoarqueología como medio para explorar regularidades en grupos cazadores-recolectores con énfasis en la pesca

En los últimos cuarenta años se han llevado adelante decenas de estudios etnoarqueológicos en una creciente variedad de campos. Un breve repaso indica que se han abordado temas tan diversos como las consecuencias arqueológicas de las actividades de los jóvenes (Bird y Bliege Bird 2000; Hawkes *et al.* 1995; Politis 1998, entre otros), el estudio de prácticas mortuorias (p.e. Parker Pearson 1982), el rol de las mujeres en la subsistencia (Gifford-González 1993; Hawkes *et al.* 1997, entre otros), diversos aspectos relacionados con el análisis lítico (Binford y O'Connell 1984; Gould y Saggars 1985; Gould *et al.* 1970; Hayden 1987; Nelson 1987, entre otros), cerámico (Haaland 1978; Longacre 1999; Skibo *et al.* 1989, entre otros), movilidad (Kent 1992; Politis 1986; Shott 1986, entre otros), observaciones tafonómicas (Binford *et al.* 1988; Gifford 1978; Gifford-González 1989; Lupo 1994, 1995; Rybczinski *et al.* 1996; Martínez 1996, entre otros), estudio de los patrones de asentamiento en grupos cazadores-recolectores (Binford 1978b; Borrero y Yacobaccio 1989; O'Connell 1987, entre otros), aspectos vinculados a la caza, procesamiento y transporte de las presas (Binford 1978; Emerson 1993; Gould 1967; Hawkes *et al.* 1991; Politis y Martínez 1996, entre otros), las prácticas religiosas (Kuznar 2001) y el estudio de grupos pastores (Kuznar 1995; Yacobaccio *et al.* 1998, entre otros).

Si tenemos en cuenta la cantidad de estudios etnoarqueológicos realizados hasta la fecha, el número de estos trabajos focalizados sobre los peces es bastante exiguo. Entre los más relevantes pueden mencionarse estudios orientados a los procesos de formación de los conjuntos de peces (Belcher 1999; Chang 1991; Gifford-González *et al.*

1999; Stewart 1991; Stewart y Gifford-González 1994), el estudio de las pautas de procesamiento (Belcher 1994; Zohar y Cooke 1997) y el estudio de análisis químicos de suelos para la detección de áreas de actividades específicas (Knudsen y Frink 2009; Knudsen *et al.* 2004).

Afortunadamente, el trabajo de campo antropológico ha contribuido a generar una base de datos extremadamente sólida. En la actualidad, disponemos de una gran cantidad de información etnográfica recolectada entre aborígenes sudamericanos donde la pesca constituye una de las principales vías de aporte de proteína animal. En este sentido, en esta tesis nos concentraremos en la información procedente de tres regiones diferentes: a) El Gran Chaco, a partir de estudios realizados entre los Mataco, los Chorote y los Maká (Alvarsson 1988; Miraglia 1975; Scarpa 2007, entre otros); b) el Amazonas (Beckerman 1994; Gragson 1992b), y c) los Llanos de Apuré, donde habitan los Pumé (Gragson 1992a, 1993). La selección de estas locaciones responde a una importante similitud no sólo en cuanto a sus características biogeográficas con respecto al HPI, sino también a las prácticas de subsistencia inferidas para las poblaciones que habitaron el área de estudio (cf. Acosta 2005; Acosta y Mucciolo 2009; Loponte 2008; Loponte *et al.* 2004a, 2004c, 2006; Mucciolo 2008; Musali 2005, entre otros). Asimismo, junto a la Amazonia y la Orinoquia, la Paranaense es una de las tres cuencas sudamericanas de mayor tamaño y mayor diversidad íctica (López y Miquelarena 2005).

La información etnográfica disponible nos permite observar una serie de regularidades entre los grupos pescadores. Explorando unos pocos rasgos a modo de ejemplo (Tabla IV.1) podemos observar que estos grupos suelen explotar ambientes diversos (p.e. ríos, lagunas, arroyos, áreas inundadas, etc.), emplean diferentes técnicas en la captura de peces (arco y flecha, lanzas, arpones, redes, etc.) y consumen una variedad importante de especies.

En regiones con gran abundancia de peces, como las que tratamos aquí, la pesca es considerada una estrategia de mayor eficiencia en comparación a la caza, ya que es mucho menos probable retornar con las manos vacías de un evento de pesca. En este sentido, el riesgo de pérdida para la pesca entre los Pumé ronda el 13% (Gragson 1992a), mientras que la posibilidad de fracaso de un evento de caza en las tierras bajas sudamericanas está cercano al 43% (Hill y Hawkes 1983).

Asimismo, suelen practicar la pesca a lo largo de todo el año, más allá de la eventual variabilidad en la disponibilidad de recursos de cada región. Para ello, simplemente ajustan las técnicas de captura empleadas en función de las variaciones estacionales (Beckerman 1994; Gragson 1992a, 1992b).

Grupo (Referencia bibliográfica)	Hábitats explotados	Técnica empleada	N Especies explotadas
<i>Kuikura</i> (Carneiro 1957)	2, 3, 4, 5, 6	AF, An; Vn, Tp	43
<i>Cocamilla</i> (Stocks 1983)	1, 3, 5, 6	An, Vn, Rd, Lz, Ap	21
<i>Waiwai</i> (Yde 1965)	2, 3, 6	AF, An; Vn, Tp, Rd	21
<i>Machiguenga</i> (Baksh 1985)	1, 2, 4	AF, An; Vn, Tp, Rd	22
<i>Uanano</i> (Chernela 1985, 1989)	1, 2, 6	AF, An; Vn, Tp	sin datos
<i>Bara Maku</i> (Milton 1984)	1, 4, 6	AF, An; Vn, Tp, Rd	42
<i>Nambiquara</i> (Setz 1983)	5, 6	AF, An; Tp,	46
<i>Mataco</i> (Alvarsson 1988)	2, 3, 5, 6	AF, An, Rd, Lz, Ap	17
<i>Chorote</i> (Scarpa 2007)	2, 3, 5, 6	AF, Kn, Tp, Rd	sin datos
<i>Maká</i> (Miraglia 1975)	2, 4, 5, 6	AF, Lz, Ap, Rd	sin datos
<i>Ayoreo</i> (Miraglia 1975)	2, 4, 5, 6	Lz, Ca	sin datos
<i>Pumé</i> (Gragson 1992a, 1992b)	1, 2, 3, 4, 5, 6	AF, An, Vn, Lz	sin datos

Tabla IV.1. Hábitat explotado, técnica extractiva utilizada y número de especies capturadas entre diferentes grupos de cazadores-recolectores sudamericanos actuales con énfasis en la pesca.

Referencias para tipo de hábitat explotado: 1: bosque inundado; 2: costa del río; 3: canal principal; 4: pantanos; 5: piletones y lagunas; 6: arroyos y aguas someras. Técnica de captura empleada: AF: arco y flecha; An: anzuelo; Vn: veneno; Tp: trampas; Rd: redes; Ap: arpón; Ca: canasto o cesto.

Las fuentes etnográficas dan cuenta de la preferencia de los grupos por determinadas especies de peces. Alvarsson (1988) declara que los Mataco explotan al menos 17 especies de peces, algunas de las cuales son consumidas habitualmente (surubí, dorado y sábalo), otras ocasionalmente (boga, dientudo, pacú y varias de las especies de bagres) y algunas solamente en caso de emergencia (viejas de agua, rayas, pirañas y anguilas). Entre las poblaciones amazónicas se ha registrado la explotación de entre 21 y 46 especies de peces (véase Carneiro 1957; Setz 1983; Stocks 1983; Yde 1965, entre otros).

Otro dato interesante que surge del estudio de poblaciones con énfasis en la pesca es que en ésta práctica de subsistencia participan diferentes grupos sexo-etarios, a diferencia de lo que ocurre con grupos donde la caza es la principal proveedora de proteína animal, y de la cual participan activamente de la etapa extractiva sólo hombres adultos por lo general (cf. Binford 1978; Gifford 1993; Hawkes *et al.* 1991; Hill y Hawkes 1983, Politis y Martínez 1996, entre otros). Estudios realizados sobre el tiempo que asignan los Pumé a las actividades de subsistencia señalan que la pesca es una de las

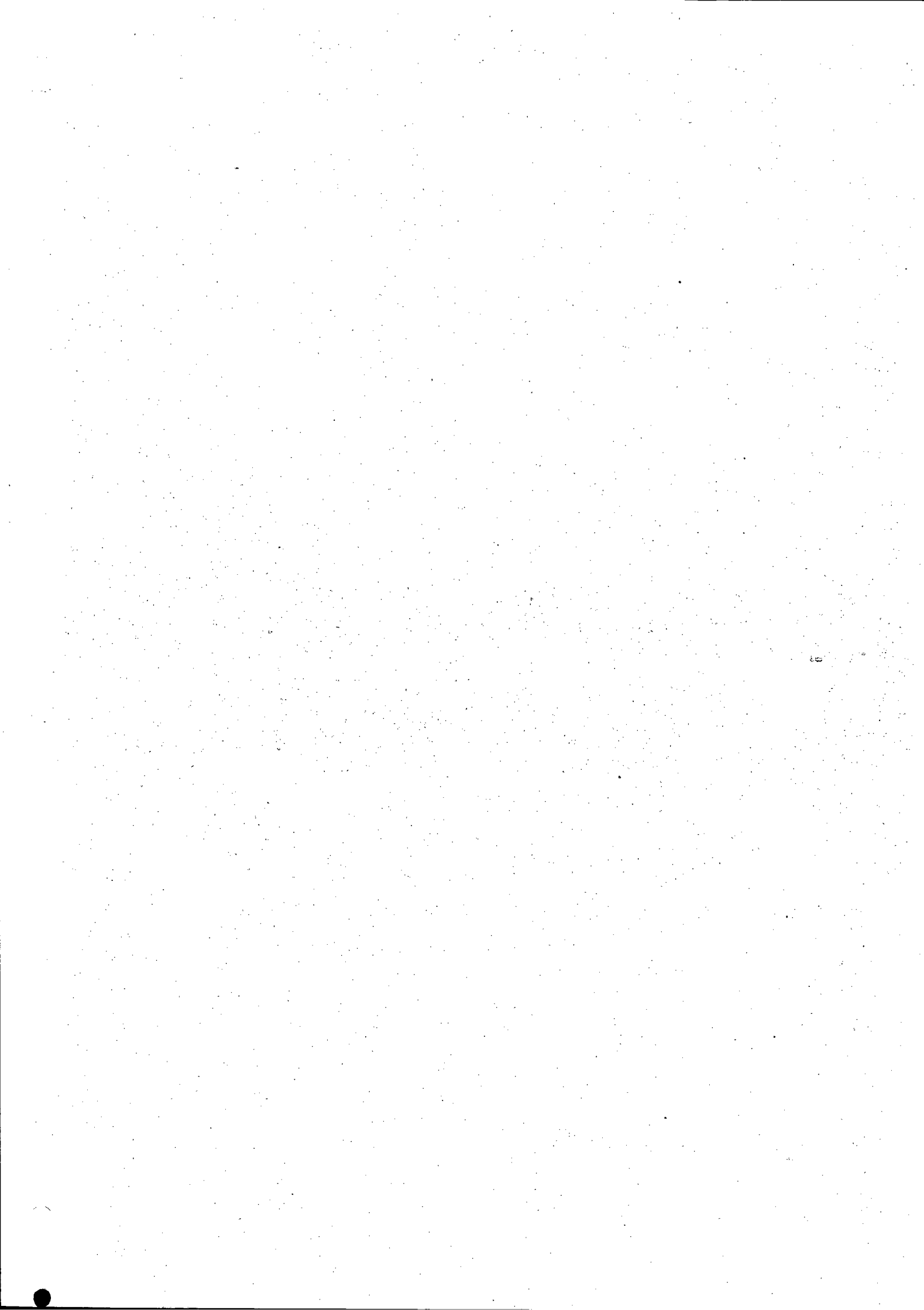
actividades principales entre la mayoría de los grupos sexo-etarios. De esta manera, los niños y niñas dedican respectivamente el 80 y el 50% de su tiempo a la pesca, los hombres y las mujeres jóvenes el 50 y el 20% respectivamente, y los adultos masculinos y femeninos el 50 y el 5% respectivamente (Gragson 1993).

De esta forma, y a modo de resumen, planteamos que a través de la exploración de diversas propiedades (en forma de regularidades) del registro etnográfico, etnohistórico y etnoarqueológico podemos evaluar diversos patrones observados arqueológicamente, generando modelos e hipótesis de manera independiente, y de este modo testear prácticas relacionadas con la subsistencia, particularmente orientándonos a la obtención, procesamiento, transporte (Figura IV.5) y consumo de peces.



Figura IV.5. Aborigen ticuna transportando la pesca del día. Foto: Jussara Gruber

Todos los aspectos tratados en este capítulo serán articulados en la discusión junto con la información arqueológica, con el fin de explorar, de modo hipotético, las potenciales consecuencias materiales sobre los conjuntos ictioarqueológicos de las prácticas culturales mencionadas más arriba.



V

Metodología general

V.1: Introducción

Registro arqueológico y evidencia arqueológica no son conceptos intercambiables entre sí (Yacobaccio 1988). La evidencia arqueológica comprende un conjunto de datos obtenidos tras analizar una serie de ítems materiales, tales como artefactos, restos óseos, estructuras, etc. Por otro lado, el registro arqueológico constituye un modelo teórico de la evidencia (Patrick 1985), el cual es construido de manera inferencial. De esta manera, podemos decir que el registro arqueológico se construye inferencialmente a partir de la evidencia generada a través de diferentes procedimientos metodológicos (Barrientos 1997). Por tales motivos, el conjunto de herramientas que utilizemos para generar esta construcción tienen una importancia vital, ya que determinará la validez y la confiabilidad de nuestras afirmaciones.

En este capítulo se presenta la metodología empleada en este trabajo. Se abordará la descripción de los métodos de recolección empleados, las técnicas utilizadas para la identificación anatómica y taxonómica de los restos, los criterios empleados para la distinción de conjuntos óseos naturales y culturales, los problemas relacionados con la preservación diferencial de los restos y los análisis alométricos.

V.2: Colección de referencia

Contar con una colección comparativa propia es el primer e inevitable paso para desarrollar las tareas de identificación de forma apropiada, sin contar que además disminuye la engorrosa pérdida de tiempo que implica movilizarse hasta un museo para consultar sus colecciones. Pero si tenemos en cuenta que la

Cuenca Parano-Platense es habitada por más de 200 especies de peces, a veces es inevitable tener que recurrir a colecciones ajenas o buscar consejo de especialistas. Por tal motivo, se procedió a la realización de muestras comparativas de las especies más representativas, hasta el momento conformada por 54 ejemplares (Tabla V.1).

<i>Prochilodus lineatus</i>	2 ejemplares
<i>Leporinus obtusidens</i>	3 ejemplares
<i>Hoplias malabaricus</i>	2 ejemplares
<i>Salminus brasiliensis</i>	1 ejemplar
<i>Luciopimelodus pati</i>	3 ejemplares
<i>Pimelodus maculatus</i>	1 ejemplar
<i>Rhinodoras dorbignyi</i>	1 ejemplar
<i>Pterodoras granulosus</i>	32 ejemplares
<i>Hypostomus commersoni</i>	1 ejemplar
<i>Parapimelodus valenciennis</i>	1 ejemplar
<i>Genidens barbatus</i>	1 ejemplar
<i>Rhamdia quelen</i>	1 ejemplar
<i>Pogonias cromis</i>	1 ejemplar
<i>Micropogonias furnieri</i>	2 ejemplares
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	1 ejemplar
<i>Trachelyopterus ceratophysus</i>	1 ejemplar

Tabla V.1 Listado de muestras comparativas

Dado que muchos de los *taxa* de importancia a los fines de este trabajo no suelen venderse en las pescaderías de Buenos Aires, la mayoría de los peces fueron comprados a pescadores de la zona. Los *taxa* más pequeños son el resultado de las (generalmente fallidas) excursiones de pesca junto a Alejandro Acosta. Atilio Zangrando y Sergio Bogan gentilmente contribuyeron con algunos especímenes. Por otro lado, las tareas de identificación se complementaron con el valioso aporte de colecciones comparativas de otros museos e instituciones, y la colaboración de los Dres. Luciano De Santis, Alberto Cione (FCNyM - UNLP) y de Sergio Bogan (Área de Paleontología, Fundación de Historia Natural Félix de Azara - Dpto. Científico de Arqueología, Museo de La Plata).

La preparación de la colección de referencia se realizó de manera muy simple, ya que la extracción de carne de los esqueletos de los peces puede realizarse fácilmente y con diversos métodos. El procedimiento empleado en nuestro caso tiene unos pocos pasos, y puede resumirse de la siguiente manera: 1) extracción de la mayor cantidad de carne posible, principalmente por fileteado, pero teniendo cuidado de que el espécimen no se desarticule; 2) hervido del espécimen durante un tiempo suficiente para que el tejido adherido al esqueleto se afloje (pero en este paso es importante controlar que el esqueleto se mantenga articulado); 3) extracción de los huesos del esqueleto apendicular y de las regiones mandibular, hioidea, opercular, etc., teniendo en cuenta la lateralidad, y limpieza de tejido blando; 4) inmersión del esqueleto en una solución a base de agua y jabón enzimático durante el tiempo necesario (generalmente una semana) para eliminar los componentes orgánicos que se encuentran alojados dentro del hueso; 5) limpieza con un pequeño cepillo y agua del tejido adherido restante; 6) secado a temperatura ambiente y posterior almacenamiento en un contenedor seco (pero no hermético).

V.3: Métodos de recolección y muestreo

V.3.1 Métodos de recolección

La metodología empleada en la recuperación de cualquier tipo de resto de un depósito arqueológico resulta determinante a la hora de abordar su interpretación. Una metodología inadecuada influye en la representatividad y el tamaño de los materiales recolectados en la excavación. Varios autores han enfatizado la importancia del tamaño de la malla empleada para el cribado como un factor crucial introduciendo variabilidad en la muestra: frecuencia y tipo de restos recuperados, su diversidad, riqueza específica y la completitud anatómica, entre otras variables (véase Barker 1975; Cannon 1999, 2001; Casteel 1972, 1976a; Clason y Prummel 1977; Colley 1990; Densmore 2009; Gobalet 2005; Gordon 1993; James 1997; Jenkins 2006; Loponte 2008; Nagaoka 2005; Ross y Duffy 2000; Shaffer 1992; Shaffer y Baker 1999; Shaffer y Sánchez 1994; Thomas 1969; Vale y Gargett 2002; Wheeler y Jones 1989; Zohar y Belmaker 2005). Otros van más allá, afirmando que no se debe cribar empleando mallas mayores a los 3 mm, por más

engorroso y prolongado que pueda ser el proceso (Zohar y Belmaker 2003). En nuestro caso, acordamos con los criterios de Wheeler y Jones (1989) quienes postulan que los métodos seleccionados para la excavación deben ser lo suficientemente flexibles como para compatibilizar los recursos disponibles con los objetivos de investigación (para otro caso en esta misma dirección, véase Zangrando 2009).

Las colecciones analizadas en esta tesis fueron recuperadas empleando tres métodos de recolección diferentes. Dos de ellos fueron los usados de manera habitual en distintas etapas de las investigaciones de campo en nuestra área de estudio, mientras que la tercera de ellas ha sido recientemente aplicada por nosotros con propósitos exploratorios.

Tanto el conjunto recuperado en Anahí por Lafón (1971, 1972) y sus colaboradores, como los materiales provenientes de las excavaciones en Garín por Acosta y Loponte (Acosta *et al.* 1991) fueron excavados empleando cribado seco en malla de 5mm, sin guardar los remanentes de zaranda.

El método de recolección usualmente empleado por nosotros de manera estándar (y que ofrece excelentes resultados en nuestro caso) consiste inicialmente en un cribado seco en el campo con malla de 5 mm. Debido a la plasticidad del sedimento presente en todos los sitios del área, suelen formarse acumulaciones en forma de grumos (con inclusiones de materiales), que no pasan por la malla de la zaranda (Acosta *et al.* 2007a; Musali 2005). Cuando el cribado llega a este punto, este sedimento se embolsa y se lleva al gabinete. Una vez ahí, este sedimento es sometido a cribado húmedo empleando mallas de 1 mm, lo que ha permitido recuperar miles de fragmentos menores a 5 mm. Esta técnica ha sido empleada en los sitios La Bellaca 2, Las Vizcacheras, Arroyo Fredes y Cerro Lutz.

Cabe destacar que, cuando la densidad de materiales es grande y la untuosidad del sedimento es tal como la que ha sido descrita más arriba, el cribado de los materiales en el campo con una malla menor a los 5 mm incrementa exponencialmente los tiempos, y no se justifica (teniendo en cuenta que los sesgos en la recolección son bastante bajos al emplear la metodología antes descrita) (Musali *et al.* 2003). El lado negativo de este proceso es que el cribado seco puede fragmentar los especímenes óseos (Zangrando 2003), principalmente los pertenecientes a Characiformes, dada su fragilidad.

De esta manera, nuestro método habitual de recolección empleando cernido combinado también puede suponer una pérdida de materiales durante el estadio inicial; sea por algunos restos que puedan caerse dado el tamaño de la trama de la malla, o incluso restos óseos muy frágiles que puedan fragmentarse al punto de volverse irreconocibles debido a una atricional combinación producida por el peso de los sedimentos con el roce contra la malla de acero.

Por tales motivos, decidimos explorar cómo se comportaba el registro arqueofaunístico (con particular énfasis en el caso de los peces) cuando se extraían muestras empleando métodos de recuperación más delicados. Para ello decidimos extraer dos columnas de muestreo del sitio La Bellaca 2 (Musali *et al.* 2009). En este sentido, buscamos evaluar qué clase de materiales se están perdiendo y en qué frecuencia. Asimismo se evalúa la posibilidad de que el cernido seco en malla de 5 mm pueda incrementar la fragmentación sobre elementos óseos frágiles, tornándolos inidentificables.

Esta técnica es bastante antigua, pero el mayor impulso para su aplicación se da a partir del trabajo de Casteel (1970, 1976), quien recomienda utilizarla en depósitos con abundancia de restos microfaunísticos. Este método no está pensado para reemplazar una excavación propiamente dicha, sino más bien, complementarla (Casteel 1970). Orquera y Piana (2000, 2001) señalan los pros y los contras del empleo de columnas de muestreo. Entre las ventajas, destacan que permite obtener muestras de los depósitos sin necesidad de realizar excavaciones extensas y analizarlas en laboratorio rápidamente, incluso antes que se finalicen las excavaciones en el sitio. Entre las desventajas, plantean que -al ser un recorte puntual del depósito- se pueden pasar por alto sectores donde varía la composición del depósito y/o sectores donde se desarrollen diferentes procesos postdepositacionales. Asimismo, tampoco suelen representar la variabilidad horizontal de los depósitos. El empleo de esta metodología -a una escala bastante mayor que la propuesta aquí- ha sido llevada adelante por Zangrando (2009) para el análisis de conjuntos arqueofaunísticos del canal Beagle con interesantes resultados. Esperamos que esta técnica sea igualmente positiva al ser aplicada a depósitos localizados en el humedal del río Paraná inferior.

Las dos columnas de muestreo extraídas en el sitio La Bellaca 2 (Partido de Tigre, Provincia de Buenos Aires), abarcan todo el Horizonte A, donde se encuentran

contenidos los materiales arqueológicos. Casteel (1976b) ha caracterizado al empleo de columnas de muestreo como un medio idóneo para una comparación cuantitativa con unidades más amplias de excavación. La Columna de Muestreo 1 (CM1) se extrajo del perfil norte de la Cuadrícula 1 y medía 20x20x30 cm. La Columna de Muestreo 7 (CM7) se extrajo del perfil norte de la Cuadrícula 7, con unas dimensiones de 20x20x35 cm. Cabe aclarar que ambas cuadrículas se encuentran emplazadas en sectores opuestos del sitio, por lo que se ha decidido extraer las columnas previendo una posible variación en la densidad de restos a lo largo del depósito. La elección de este sitio no es casual, ya que se trata de un depósito que ha sido intensamente excavado por nosotros, y donde hemos llevado adelante numerosos estudios actualísticos (Acosta *et al.* 2007a; Musali 2005, entre otros).

Los dos paquetes de sedimentos con las dimensiones arriba mencionadas se embolsaron y trasladaron al gabinete, donde se procedió a colocarlos en un tanque con agua en reposo, cerniendo los sedimentos en malla de 1 mm. Los materiales recuperados fueron posteriormente separados y cuantificados. Cabe aclarar que, a los fines de esta experiencia, sólo se tomaron en cuenta los elementos óseos y los especímenes considerados identificables a nivel anatómico y taxonómico. De esta manera, fueron excluidos del análisis varias decenas de miles de fragmentos óseos \leq a 1 mm.

Asimismo, los restos de peces fueron analizados atendiendo a dos categorías de tamaño: por un lado, los restos pertenecientes a individuos que poseían un rango de tamaños igual o mayor al recuperado con el método combinado de cernido; la segunda categoría corresponde a restos de peces con un rango de tamaños menor. Si bien esta categorización es sumamente subjetiva, la consideramos viable ya que el análisis de todos los restos de peces discutidos aquí fue realizado por el autor de esta tesis. Finalmente, cabe aclarar que los restos recuperados en las columnas no serán adicionados por el momento al conteo del material recuperado en la excavación general, dado que sólo nos interesa comparar la inclusividad de cada método.

V.3.2 Muestras analizadas

La Bellaca 2

La muestra analizada proviene de dos de las siete cuadrículas excavadas en La Bellaca 2, representando 6m² de excavación, o aproximadamente 2,7m³. Los materiales

fueron cernidos en seco en malla de 5 mm y el fondo resultante embolsado y cribado en húmedo en gabinete en malla de 1 mm.

Anahí

Se analizaron los peces recuperados en las excavaciones realizadas por Lafón, Orquera y Chiri entre fines de los años sesenta y principios de los setenta (Lafón 1971, 1972). Los restos analizados provienen de las cuadrículas E9, F10, F11 y G10, de 3 metros de lado cada una. Los materiales arqueológicos estaban distribuidos hasta los 60 cm de profundidad (Loponte 2008). De esta forma, el volumen de excavación es de aproximadamente 13,5 m³. Los restos fueron cernidos en zaranda seca empleando malla de 5 mm (Acosta 2005; Loponte 2008).

Garín

La muestra analizada en Garín fue excavada por Acosta y Loponte a principios de los años noventa (Acosta *et al.* 1991; Loponte y Acosta 2003, 2004b). La excavación totalizó 42 m², con un volumen aproximado de 12,8 m³ (Loponte 2008). Los restos fueron cribados en seco empleando malla de 5 mm.

Las Vizcacheras

Los materiales analizados provienen de la excavación realizada por Acosta, Loponte y colaboradores en el otoño de 2002. Se abrieron dos cuadrículas de 1 x 1,5 m. Si bien la potencia base del horizonte A es de 54 cm en la cuadrícula 1 y de 40 en la 2 (Loponte 2008) los materiales se distribuían hasta los 75 cm de profundidad. Los materiales fueron cernidos en zaranda seca empleando malla de 5 mm hasta donde fue posible. Las aglomeraciones de sedimento y materiales resultante fueron embolsadas y cernidas en húmedo en gabinete con malla de 1 mm.

Arroyo Fredes

Este depósito fue excavado por el presente proyecto de investigación en el año 2003. Los materiales analizados aquí fueron recuperados en la Unidad de Excavación 6, localizada en el sector denominado "bosque" y compuesta por 11 cuadrículas de 1m de lado (Loponte y Acosta 2003-2005; Mucciolo 2008). El horizonte A, en el cual se

encuentran los materiales arqueológicos, tiene una potencia de 35 cm (Loponte y Acosta 2003-2005). Para cribar los materiales en el campo empleamos malla de 5 mm, procediendo a embolsar el sedimento sobrante y cernirlo en gabinete con malla de 1 mm.

Cerro Lutz

La muestra analizada en esta tesis corresponde a la primera fase de excavaciones, en las que se llegó a una profundidad de 45 cm. Los restos provienen de los sectores A, B, W, X, Y y Z de la Unidad de Excavación 2, con una superficie de 5,6 m² o un volumen de 2,05 m³ (Arrizurieta *et al.* 2009). Los materiales fueron cernidos en seco empleando malla de 5 mm. El fondo de zaranda resultante fue embolsado y posteriormente cernido en húmedo en gabinete con malla de 1 mm.

Finalmente, debemos destacar que en Las Vizcacheras, La Bellaca 2, Cerro Lutz y Arroyo Fredes se dejaron fuera del análisis varias decenas de miles de pequeños fragmentos óseos menores a 5 mm (junto con pequeños fragmentos de arcilla cocida y de fauna malacológica; Figura V.1), los cuales se han recuperado del fondo de zaranda. Hemos constatado que un gran porcentaje de ellos corresponde a restos de peces fragmentados de manera extrema. Lamentablemente, debido a su extrema fragmentación, no hemos podido avanzar en su análisis por el momento, aunque los consideramos sumamente importantes para evaluar los procesos de formación de los depósitos (ver Capítulo VIII de esta Tesis). Por el contrario, las colecciones correspondientes al sitio Garín y las cuatro cuadrículas consideradas en Anahí han sido analizadas en su totalidad, ya que -al no haber fondo de zaranda- los tamaños de los restos tenían un tamaño lo suficientemente grande como para poder lograr una determinación taxonómica, por lo menos a Clase.

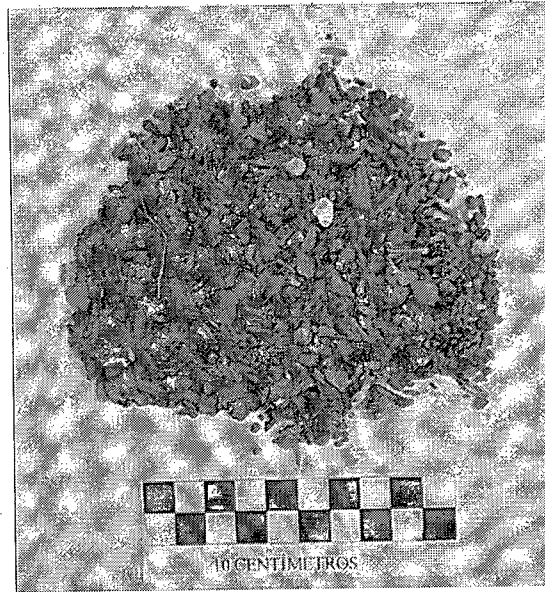


Figura V.1. Restos con tamaños por debajo del umbral de identificabilidad (LBS2: Cuadrícula 2, 10-15cm).

V.4: Unidades de Análisis

Los depósitos óseos se definen a partir de ciertas propiedades:

- Abundancia: puede ser medida en términos absolutos o relativos;
- Composición: se refiere a las categorías representadas dentro del conjunto;
- Distribución: se refiere a la localización de los restos en términos de coordenadas espacio-temporales;
- Estado: hace referencia a la condición en que se encuentran los materiales, e incluye toda la información disponible (si los restos presentan marcas de animales, huellas de actividad antrópica, si están quemados, etc).

El análisis y cuantificación de la evidencia arqueológica, implica necesariamente el uso de herramientas apropiadas para su abordaje. Estas herramientas metodológicas son las unidades, mediante las cuales es posible medir el grado de similitud entre dos entidades diferentes. Por “apropiadas” entendemos que las unidades de análisis utilizadas deben cumplir dos criterios epistemológicos básicos: *validez* (que tengan relevancia y coherencia conceptual, y que puedan ofrecer un instrumento de medida, ya sea de forma directa o indirecta) y *confiabilidad* (que sean consistentes y replicables).

Un componente importante de las unidades son las *escalas*. Las mismas se caracterizan por su *inclusividad* (amplitud de información incluida por la unidad) y su

resolución (fineza de grano que representa a esa unidad). Por supuesto, cuanto más inclusiva sea una escala, menor resolución va a tener y viceversa.



Figura V.2. Esquema de escalas de análisis

A partir de aquí desarrollaremos de modo sucinto los diferentes tipos de unidades empleadas en el análisis de los restos recuperados en sitios arqueológicos del humedal del río Paraná inferior durante el Holoceno tardío: *observacionales*, *de agregación* y *analíticas*. Las primeras refieren a manifestaciones empíricas fácilmente observables y directamente mensurables (Lyman 1994b). Las unidades de agregación de datos hacen referencia a niveles dentro de los sitios y/o conjuntos óseos por taxón. Las unidades analíticas son unidades observacionales matemáticamente modificadas para reflejar un fenómeno que no puede ser directamente observado (Lyman 1994b).

V.4.1 Unidades observacionales y de agregación

La unidad mínima de observación es el *especimen*, el cual es definido como todo fragmento óseo o hueso entero susceptible de ser identificado anatómicamente y asignado a una categoría taxonómica particular (Lyman 1994b, Mengoni Goñalons 1988, 1999). Como ha sido señalado por varios autores (Lyman 1994b, Mengoni Goñalons 1999, entre otros), existen diferentes niveles de identificabilidad, dado que no todos los fragmentos tienen la misma información anatómica. De hecho, ¿qué ocurre con los huesos que no pueden ser identificados? Durante muchos años, los restos clasificados como "indeterminados" no eran del todo considerados por los investigadores. Sin embargo, el avance de los estudios tafonómicos y zooarqueológicos ha permitido relacionar su existencia con una gran variedad de procesos tafonómicos (acción de

carnívoros, meteorización, pautas de trozamiento y actividades culinarias) (Fernández 2006).

Otra de las unidades comúnmente utilizadas es el *elemento*, el cual puede ser definido como un “hueso o diente completo del esqueleto de un animal” (Lyman 1994b: 39; traducción propia). Un elemento esquelético es una unidad anatómica discreta, que puede referir a una categoría anatómica particular: un hueso específico, un segmento del mismo o un conjunto de huesos vinculados (Fernández 2006). Estas categorías permiten analizar a los elementos desde diferentes niveles (Lyman 1994a, 1994b; Mengoni Goñalons 1988, 1999). A su vez, el elemento constituye una unidad de análisis que puede computar los especímenes (Lyman 1994b).

El *conjunto por taxón* es una unidad analítica de agregación que puede ser utilizada para evaluar las características de los especímenes y elementos que conforman un determinado agrupamiento taxonómico (i.e. conjunto óseo de armador, de sábalos, etc.). De esta manera, pueden establecerse diferencias y similitudes en cuanto a la conformación de los conjuntos, y comenzar a evaluar en qué medida fueron afectados por los diferentes procesos de formación (naturales y culturales).

Los conjuntos son construcciones del observador, y en ciertos casos pueden referirse a un contexto espacio-temporal particular. En este sentido, constituyen muestras de dichos contextos (Lyman 2003), por lo que es deseable que el observador justifique el por qué de dicha segmentación.

Existen otras unidades de agregación de datos, como las *unidades de análisis zooarqueológico*, las cuales derivan de las capas, niveles o rasgos identificados durante la excavación de los sitios. Los restos óseos en todos los depósitos del humedal analizados aquí, se encuentran distribuidos dentro del Horizonte A, el cual tiene una potencia de unos 40-50 cm. (ver Acosta 2005, Loponte 2007, Musali 2005). Los ensamblajes efectuados, la homogeneidad tecnoestilística de los conjuntos cerámicos y la estrecha asociación que existe con los restos arqueofaunísticos recuperados impidió segmentar los depósitos en unidades analíticas menores (ver Acosta *et al.* en prensa a).

V. 5: Identificación de los restos

Si bien el esqueleto está compuesto por un gran número de elementos, no todos poseen un elevado valor diagnóstico. Por otro lado, tampoco existe una regla que

determine cuáles huesos resultarán útiles para la identificación y cuáles no. Esto va a depender de numerosos factores, como por ejemplo el número de especímenes dentro de la muestra (Desse y Desse 1981), el contexto de depositación, su grado de preservación (Falabella *et al.* 1994), el grado de información diagnóstica de los huesos de acuerdo a las distintas especies (Casteel 1976, Leach 1986, Juan-Muns i Plans *et al.* 1991), etc. Para Casteel (1976), los tres elementos diagnósticos principales son los otolitos, las vértebras y las escamas. Otros autores (Wheeler 1978, Leach 1986, cit. en Colley 1990, Béarez 1997) emplean una lista de unidades anatómicas útiles para la identificación (dentario, maxilar, articular, cuadrado, preopercular, opercular, cleitro, etc), no sólo porque son diagnósticos, sino también porque tienen una alta tasa de supervivencia y pueden ser empleados para la determinación de tamaño del individuo (Colley 1990). Nuestra elección de elementos diagnósticos se acerca claramente a esta última y nos aleja de la primera, por los siguientes motivos:

- En una región con tantas especies de peces diferentes (y más aún, con numerosas especies dentro de cada familia), la identificación macroscópica de vértebras no ofrece la resolución necesaria para una acertada determinación específica.
- La baja/nula visibilidad de los otolitos, ya sea por procesos naturales y/o culturales. En segundo lugar, la composición de los mismos (aragonita, una forma cristalina de carbonato de calcio) complica aún más las cosas, sabiendo que los suelos poseen grandes concreciones de carbonato de calcio. Por último, en muchos casos los otolitos son sumamente pequeños (≤ 3 mm), por lo que pueden quedar dentro “del sesgo de recolección”.
- Las escamas también exhiben una baja frecuencia en el registro, y no son útiles para el cálculo de NMI (ver Wheeler y Jones 1989; aunque cf. Casteel 1976).

Las espinas pectorales probablemente sean el elemento óseo que mayor información nos brinda dentro de los contextos aquí analizados. Se trata de un elemento extremadamente denso y robusto, con un tamaño y una morfología que los vuelven susceptibles de ser notados rápidamente en excavación o durante el cernido (y por lo tanto, con bajas probabilidades de no ser recolectado, como sucede con otros elementos óseos cuando se emplean métodos de recuperación de grano grueso), no presentan grandes dificultades para la determinación taxonómica y pueden ser empleados de manera confiable para la reconstrucción de tamaños, como veremos más adelante.

“Hipotéticamente, cualquier fragmento es diagnosticable si se le dedica un esfuerzo suficiente, pero por motivos prácticos, el investigador debe elegir dónde invierte su energía” (Gobalet 2001: 379; traducción propia). Estamos de acuerdo con este autor, y aunque probablemente puedan desarrollarse técnicas confiables de determinación para elementos no tan diagnósticos², no suelen justificarse por los resultados, sobre todo cuando se trata de muestras grandes (Colley 1990). El lado negativo de esta limitación en la identificación es el hecho de que se termina “homogeneizando” en una sola Familia (o aún en categorías más inclusivas) a varias especies que muchas veces presentan características etológicas bastante diferentes. Frente a tal problema, la única solución que queda es explorar diferentes líneas de investigación, que ayuden a reducir este sesgo. Por tales motivos, queda claro que no existe una receta de cocina para realizar las determinaciones, y las estrategias a seguir dependerán de las decisiones del investigador.

Finalmente, cabe aclarar que se ha revisado la nomenclatura de algunos huesos correspondientes a conjuntos previamente publicados. De esta manera, elementos que anteriormente denominamos como vómer, osículos de Weber, rayos pectorales y dorsales, son nombrados aquí como mesetmoides, placas nucales posteriores y espinas pectorales y dorsales respectivamente.

V.5.1 Identificación de los restos vía Rayos X

Como explicamos más arriba, algunos huesos presentan ciertas dificultades para la identificación taxonómica tradicional (ver Wheeler y Jones 1989, Colley 1990). Por tal motivo buscamos una solución no muy explotada en ictioarqueología: el uso de radiografías para la determinación taxonómica de peces (ver Colley 1990).

Goodrich (1930) demostró que muchas especies de tiburones y rayas presentaban patrones de calcificación distintivos en los cuerpos vertebrales. Hacia fines de los '70 y principios de los '80, Desse y colaboradores utilizaron radiografías para revelar la estructura interna de los cuerpos vertebrales de peces elasmobranquios arqueológicos (es decir, los que presentan un esqueleto cartilaginoso), afirmando que habían sido capaces de lograr una identificación a nivel específico (Desse 1984; Desse y du Buit 1971; Desse y Desse 1976). Muñoz y Casadevall (1997) aplicaron esta técnica sobre conjuntos ictioarqueológicos paleolíticos en Cataluña, pudiendo arribar a determinaciones de

² Toda pieza anatómica posee sinapomorfias, lo que permite una determinación taxonómica, aunque sea a un nivel muy general.

género e incluso especie en algunos casos. Otros autores, esencialmente sobre muestras paleontológicas, analizaron los patrones de osificación practicando cortes delgados directamente sobre las vértebras (Srivastava *et al.* 2002).

Si bien estos patrones han sido previamente descriptos para condriictios, han sido generalizados para todos los grupos (Gavrilov 1958/78). En este sentido, más allá de que los patrones de condriictios y actinopterygios son filogenéticamente diferentes, son similares en términos morfológicos. En términos generales, existen tres tipos de patrones de calcificación reconocidos: asterospóndila (en forma de estrella), ciclospóndila (en forma de anillo) y tectospóndila (en forma de segmentos) (Grasse 1977). A los fines de este trabajo, nos referiremos a los patrones no por la nomenclatura empleada con los seláceos, sino directamente por su morfología (estrellada, anular y segmentada). Por otro lado, en los peces óseos, los patrones de los cuerpos vertebrales no responden a un proceso de calcificación sino de osificación.

Dado que las vértebras son los elementos más abundantes y de menor valor diagnóstico en todos los conjuntos (por lo que debemos clasificarlas como Actinopterygii), decidimos probar este método en nuestra área de estudio. A su vez, y como problema asociado a esto observamos que *Prochilodus lineatus* (sábalo) - como hemos establecido más atrás, es una especie de Characiformes que comprende más del 50% de la ictiomasa del río Paraná (Arámburu 1985, Bonetto y Hurtado 1999, Oldani y Oliveros 1984)- tiene una representación arqueológica muy baja (ver Acosta y Musali 2002). La mayoría de los conjuntos ictioarqueológicos del sector centro oriental de la Región pampeana, específicamente el humedal que se encuentra asociado al tramo inferior del río Paraná inferior y sector superior del Río de la Plata, están dominados cuantitativamente por elementos óseos de *Pterodoras granulosus*, taxón que corresponde al Orden Siluriformes. La pregunta que nos hicimos entonces fue: ¿las vértebras están enmascarando una mayor biodiversidad? La experiencia inicial realizada con 600 cuerpos vertebrales de peces recuperados en LBS2 (véase Loponte *et al.* 2004; Musali 2005) y posteriormente continuada en Anahí y Las Vizcacheras (véase Loponte 2008) probó que sí.

Por tales motivos decidimos ampliar nuestra base actualística y volver a explorar pequeñas muestras de éstos sitios, incorporando a su vez especímenes de los sitios Cerro Lutz, Arroyo Fredes y Garín. Para la muestra actual, e intentando volver más certero al

método, se exploraron los patrones de 19 especies de peces pertenecientes a 7 órdenes (Loponte *et al.* 2010a) (Tabla V.2), totalizando alrededor de 800 vértebras caudales y abdominales. Se trata de especies comunes en nuestra área de estudio, aunque se enfatizó particularmente la exploración las vértebras de diferentes especies de Characiformes y Siluriformes, ya que son los dos órdenes que incluyen a las especies de mayor valor económico y de importancia biológica del sistema fluvial del Paraná. A su vez, engloban más del 80% de las especies existentes en la cuenca (COMIP 1994). Sergio Bogan tuvo la gentileza no sólo de ceder varios de los especímenes empleados en el análisis sino que además efectuó gestiones para realizar los análisis de manera gratuita. Cabe aclarar que se analizaron individuos adultos y juveniles con el fin de evaluar potenciales sesgos derivados del estado de maduración de los mismos (cf. Gould 1977).

Clase	Orden	Familia	Especie	nombre común
Actinopterygii	Siluriformes	Doradidae	<i>Pterodoras granulosus</i>	armado común
			<i>Oxydoras kneri</i>	armado chanco
			<i>Luciopimelodus pati</i>	pati
		Pimelodidae	<i>Pimelodus maculatus</i>	bagre amarillo
			<i>Pimelodus albicans</i>	bagre blanco
			<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	surubí
			<i>Rhamdia quelen</i>	bagre sapo
			<i>Ageneiosus valenciennesi</i>	manduví
		Perciformes	Percichthyidae	****
	Sciaenidae		<i>Plagioscion ternetzi</i>	corvina de río
	Characiformes		Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>
		Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	sábalo
		Anostomidae	<i>Leporinus obtusidens</i>	boga
		Characidae	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	pacú
		Characidae	<i>Salminus brasiliensis</i>	dorado
	Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Eigemanía trilineata</i>	cuchillo de cristal
	Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	anguila
	Mugiliformes	Mugilidae	****	liza
	Atheriniformes	Atherinopsidae	****	pejerrey

Tabla V.2. Especies utilizadas en la exploración de cuerpos vertebrales vía Rayos X (Tomado de Loponte *et al.* 2010a).

El análisis fue realizado por el Dr. Carlos Antonelli en el Centro de Diagnóstico de la Universidad Maimónides, con un equipo de Rayos X empleado normalmente para diagnóstico clínico. Se realizaron varias pruebas empleando diferente intensidad en la irradiación, hasta que se alcanzó la resolución deseada en las radiografías. Los parámetros finalmente empleados fueron: tensión anódica: 40 Kv; corriente anódica: 79 mA; tiempo de exposición 0,8 segundos. En relación a experiencias pasadas, los

parámetros se mantuvieron casi iguales, a excepción del tiempo de exposición, el cual se cuadruplicó (cf. Musali 2005). Esto permitió obtener radiografías con mejor resolución.

En primer lugar se radiografiaron las colecciones de referencia actuales, utilizando vértebras pre-caudales y caudales. Los resultados demostraron que en las cinco especies de Characiformes explorados, el patrón de osificación vertebral sigue un esquema en forma de estrella, tanto en ejemplares juveniles como adultos (Loponte *et al.* 2010a). Dentro de este patrón general, hay variaciones interespecíficas. En el caso de *P. lineatus*, tienen 6 centros o segmentos de osificación (1, 3, 5, 7, 9 y 11 tomando como modelo un reloj, ver Figura V.3.A). En el caso de los segmentos 1 y 11, incumbe la base del arco neural de las vértebras troncales a los que se suman los segmentos 5 y 7 de las vértebras caudales, extendiéndose parcialmente en las espinas. Los patrones de las vértebras caudales y troncales de *Salminus brasiliensis* son idénticas a *P. lineatus*, diferenciándose en que los centros 3 y 9 tienden a ser espatuliformes, mientras que los segmentos principales de osificación no incumben de una forma tan extendida a los arcos vertebrales (Figura V.3.B). Las vértebras troncales y caudales de *Leporinus obtusidens* siguen este mismo patrón de osificación, con pétalos idénticos a *P. lineatus*, pero en las vértebras troncales los segmentos varían ligeramente su posición (1, 4, 5, 7, 8 y 11, Figura V.3.C). Los centros de osificación principales no se prolongan más allá de la base de los arcos. Las vértebras caudales de *Piaractus mesopotamicus* siguen el mismo patrón en cuanto a su posición y diseño, mientras las troncales cambian su distribución ligeramente (1, 2, 5, 7, 10 y 11; Figura V.3.D). Para concluir con este orden, los patrones de *Hoplias malabaricus* son idénticos a *P. lineatus* en cantidad y posición en las vértebras caudales, pero supernumerarios en las troncales (1, 3, 4, 5, 7, 8, 9 y 11; Figura V.3.E).

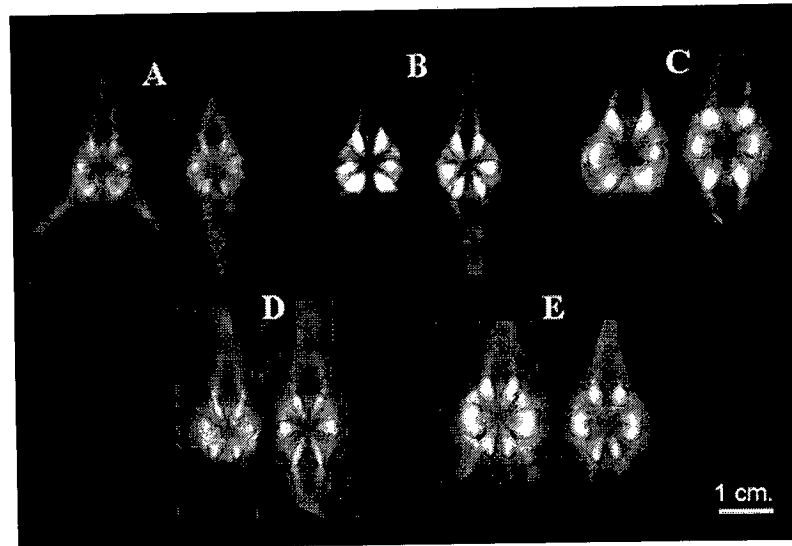


Figura V.3. Patrones de osificación de cuerpos vertebrales de peces Characiformes: A) *Prochilodus lineatus*; B) *Salminus brasiliensis*; C) *Leporinus obtusidens*; D) *Piaractus mesopotamicus*; E) *Hoplias malabaricus*.

Los patrones de osificación de las vértebras de los ocho Siluriformes analizados muestran una importante variabilidad interespecífica, pero siguen esencialmente un patrón de tipo anular, conjugado con un esquema segmentado, con patrones de osificación que incumben especialmente a la epífisis anular de los cuerpos vertebrales, con escaso desarrollo hacia el *centrum* (Loponte *et al.* 2010a). En el caso de *P. granulatus*, el patrón circular de osificación incumbe el arco dorsal de las vértebras abdominales y uno de los procesos de las vértebras caudales (Figura V.4.A). En el caso de *Ageneiosus valenciennesi*, su patrón de osificación es completamente anular, de una forma similar a lo que se observa en *Pseudoplatystoma coruscans* (Figuras V.4.B y 4 V.4.C). Los patrones de osificación de las vértebras abdominales de *Pimelodus albicans* siguen este mismo diseño, interrumpido por pequeñas discontinuidades. En el caso de las vértebras caudales, esta discontinuidad es más notoria, donde los centros de osificación son similares a los Characiformes (1, 3, 5, 7, 9 y 11) pero con un menor desarrollo de los segmentos osificados, incluyendo la unión de los segmentos 1 y 11, algo que también sucede en las vértebras troncales de esta especie, que continúa con un proceso de osificación vigoroso hacia la espina. Una tendencia similar hacia la fusión se observa en los segmentos 5 y 7 de las vértebras caudales. Estas diferencias son bastante claras y permiten separarlas claramente de los patrones observados en los Characiformes (Figura V.4.D). En el caso de los patrones de osificación de las vértebras troncales de *Pimelodus*

maculatus, estas también siguen un patrón anular apenas interrumpido. Por el contrario, las vértebras caudales muestran una mayor discontinuidad, pero los segmentos de osificación no son radiales, sino más bien se desarrollan en forma de segmentos sobre la zigoapófisis anular. También es notable, como sucede en los otros Siluriformes observados aquí, la unión de los segmentos de osificación 1 y 11, que continúan hacia el proceso espinoso (Figura V.4.E). Los patrones de osificación de las vértebras troncales abdominales de *Oxydoras kneri* también muestran una ligera tendencia a la morfología anular, con la típica unión de los segmentos 1 y 11 y una tendencia similar en los segmentos 5 y 7. Las vértebras caudales muestran un patrón en forma de anillo discontinuo, donde nuevamente los segmentos de osificación 1 y 11 se encuentran fusionados y se prolongan hacia la base del arco neural (Figura V.4.F). En el caso de *Luciopimelodus pati*, los patrones de osificación de las vértebras troncales muestran un patrón anular punteado, donde los segmentos 1 y 11, al igual que los segmentos 5 y 7, se encuentran unidos y se prolongan o insinúan hacia la base de los arcos hemales y neurales. Las vértebras caudales, por el contrario, presentan un esquema de osificación mixto, con la presencia de la misma unión de los segmentos basales de los arcos neurales, constituyendo un patrón con una notable singularidad (Figura V.4.G). Para concluir con este grupo, el patrón de osificación de *Rhamdia quelen* presenta una forma de anillo, de carácter discontinuo e irregular en ambos tipos de vértebras, sin que se observe la unión de los segmentos de base de las espinas (Figura V.4.H). Las observaciones efectuadas en los patrones de osificación de las vértebras de los Siluriformes indican la existencia de un patrón esencialmente anular, con cierta variabilidad, y con una tendencia a la unión de los centros de osificación que se encuentran relacionados con los procesos espinosos.

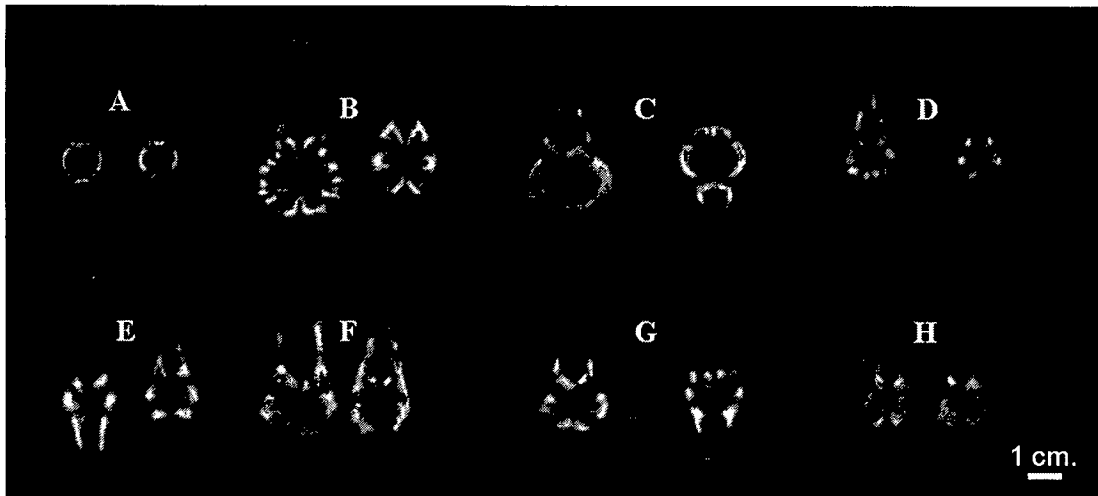


Figura V.4. Patrones de osificación de cuerpos vertebrales de peces Siluriformes: A) *Pterodoras granulatus*; B) *Ageneiosus valenciennesi*; C) *Pseudoplatystoma coruscans*; D) *Pimelodus albicans*; E) *Pimelodus maculatus*; F) *Oxydoras kneri*; G) *Luciopimelodus pati*; H) *Rhamdia quelen*.

Existe menos de un 20% de las especies en el río Paraná que pertenecen a otros órdenes. Los más relevantes son Gymnotiformes, Synbranchiformes, Perciformes, Atheriniformes y Mugiliformes. Sin embargo, los tamaños de las especies que involucran a algunas de estos órdenes son pequeños, de escaso interés económico para las sociedades aborígenes locales del Paraná inferior, que privilegiaron la captura de ejemplares con umbrales promedios mínimos (hasta ahora conocidos) de 0,5 kg (cf. Acosta 2005, Loponte 2008, Musali 2005). De la misma forma, tampoco constituyen un problema aquellos órdenes que presentan patrones de osificación vertebral diferente a los Characiformes y Siluriformes (*i.e.* los Synbranchiformes presentan sólo un par de centros de osificación homólogos y sus vértebras pueden ser fácilmente identificadas a ojo desnudo, o los Mugiliformes, que poseen diseños de osificación con una geometría diferente).

Un patrón equivalente a los Characiformes se observa en algunos Gymnotiformes, que siguen un diseño en forma de estrella y presentan una distribución de los centros de osificación idénticos a algunos Characiformes (Loponte *et al.* 2010a). Sin embargo, los centros de osificación están más extendidos hacia el *centrum*, donde casi se unen, constituyendo un diseño particular. Por otro lado, el tamaño de los ejemplares de las especies que se incluyen en este orden y que existen en el sistema Paraná-Plata son pequeñas, como *E. trilineata*, que apenas sobrepasa los 12 cm de longitud total y cuya incidencia en la biomasa del Paraná es mínima. También existen

otros órdenes como los Perciformes, con patrones de osificación vertebral particulares, pero que tienen además características morfológicas óseas distintivas que pueden ser advertidas a ojo desnudo (Figura V.5).

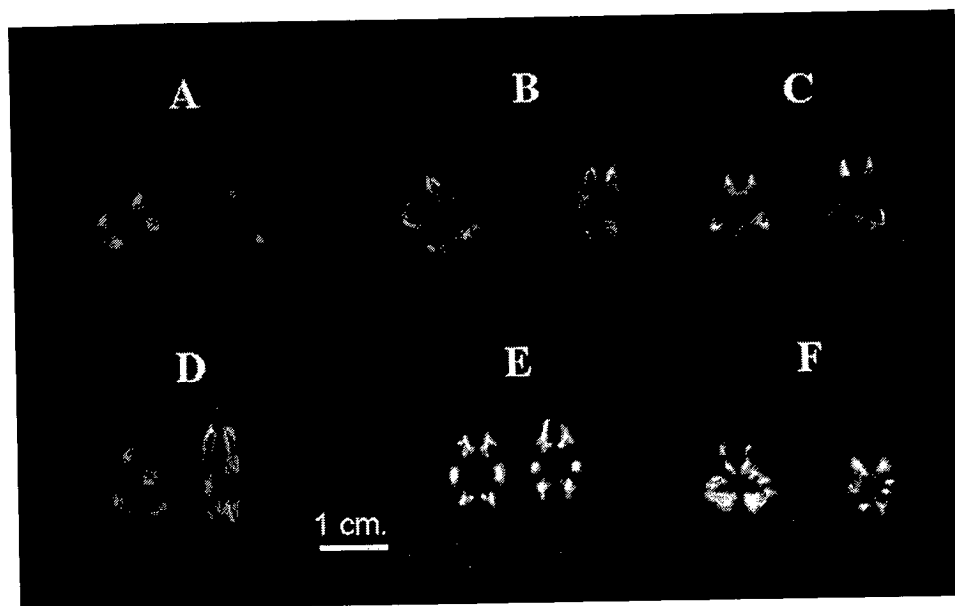


Figura V.5. Patrones de osificación de cuerpos vertebrales de peces pertenecientes a los Ordenes: A) Gymnotiformes (*Eigenmania trilineata*); B) Atheriniformes (Atherinopsidae); C) Mugiliformes (Mugilidae); D) Synbranchiformes (*Synbranchus marmoratus*); E y F) Perciformes (*Plagioscion ternetzi* and Percichthyidae) (La escala es aproximada).

Posteriormente se procedió a radiografiar las muestras arqueológicas, tomadas al azar, empleando códigos alfanuméricos para poder identificarlas luego. Se trató de seleccionar vértebras de tamaños similares entre sí, ya que tal como hemos observado en experiencias anteriores, cuando la diferencia entre los tamaños es sustancial, la radiación no llega de manera pareja a todas las vértebras y se generan imágenes borrosas en los especímenes más pequeños.

Una vez en el laboratorio, cuatro observadores -de manera separada-, se dedicaron a cuantificar a partir de las placas con las muestras arqueológicas, utilizando las placas con las muestras actuales de referencia, (Figura V.6), las frecuencias de vértebras pertenecientes a individuos de los distintos ordenes.

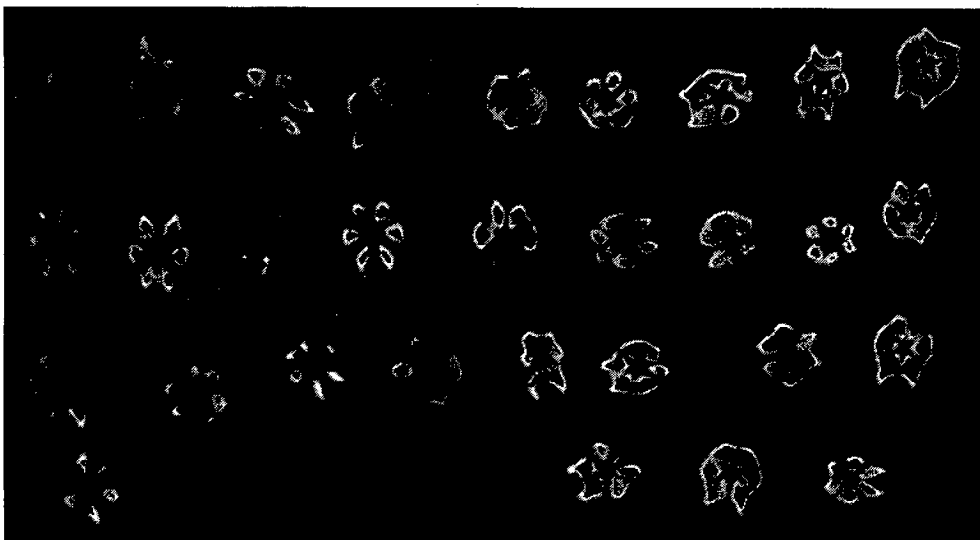


Figura V.6. Patrones radiológicos de vértebras arqueológicas.

Dado que el método no permite en nuestro caso una determinación a nivel específico, manejamos los resultados a nivel de orden. En el caso de no contar con una identificación clara, sea porque la radiografía del cuerpo vertebral no tiene buena calidad o el patrón no se parece a los de referencia, se cuantifica como Actinopterygii. Los resultados de cada uno de los observadores fueron promediados, a fin de minimizar el error inter-observador y obtener una frecuencia relativa para cada categoría.

V.6: Medidas de cuantificación

V.6.1 Abundancia taxonómica

Tal como ha sido expresado en un capítulo precedente, la sistemática que se sigue en este trabajo concuerda con la postulada por Ringuelet y Arámburu (1961) y actualizada a partir de los criterios de Nelson (2006). En los casos en donde no se lograron determinaciones específicas, los restos se englobaron en categorías taxonómicas más amplias. Usando un criterio similar al de Wheeler y Jones (1989: 122-124), se han diferenciado las siguientes regiones anatómicas: branquicráneo, neurocráneo, esqueleto apendicular y esqueleto axial. Cuando resulte operativo, se considerará una división del esqueleto en cráneo (incluyendo las dos primeras regiones enunciadas más arriba) y esqueleto apendicular (ver Musali 2005, Acosta *et al.* en prensa b).

A grandes rasgos, el cráneo de los peces está compuesto por el neurocráneo y el branquicráneo. El primero de ellos está compuesto por una serie de elementos que rodean y protegen las cápsulas óticas, ópticas y olfatorias, el cerebro y el borde anterior de la

notocorda (Gregory 1933). El branquiocráneo incluye la región mandibular, la hial (el conjunto del arco hioideo y la serie opercular) y los arcos branquiales (Gregory 1933). El esqueleto apendicular está formado por los huesos de las extremidades y las cinturas que lo anclan al cuerpo (Padilla y Cuesta 2003). El esqueleto axial es esencialmente una serie de vértebras formando la columna vertebral (Wheeler y Jones 1989). A modo de ejemplo, presentamos aquí un pequeño esquema (básicamente perteneciente a diferentes peces Siluriformes) con la descripción de los elementos óseos más comúnmente recuperados en los conjuntos ictioarqueológicos.

Neurocráneo (Figura V.7)

El *mesetmoides* es el hueso que más se proyecta en la parte anterior del cráneo. Los huesos *frontales* se ubican por encima de los ojos y el cerebro, formando el techo del neurocráneo. El par *antorbital* es especialmente distintivo en los Doradidae, principalmente por su morfología redondeada y robustez.



Figura V.7. Vista superior de un neurocráneo de un Doradidae. Los elementos óseos comúnmente corresponden son (1) mesetmoides; (2) frontal; (3) supraoccipital; (4) placa nucal medial; (5) placa nucal lateral. Modificado de Eigenmann (1925).

Branquicráneo (Figura V.8)

El *opérculo* es el hueso más grande de la serie opercular, la cual suele constar de tres a cuatro elementos dependiendo de la especie. Se une condilarmente al *hiomandibular* (Buitrago-Suárez 2006), el cual conecta al neurocráneo con los cuatro

principales elementos mandibulares (Wheeler y Jones 1989). El *ceratohial* es un hueso alargado y redondeado donde se insertan los radios branquiostegos.

La mandíbula, al igual que la mayoría de los elementos craneales, está compuesta por elementos pares. El *dentario* corresponde a la mandíbula inferior y suele presentar un parche de dientes minúsculos. En la mandíbula superior se destaca el *premaxilar*.

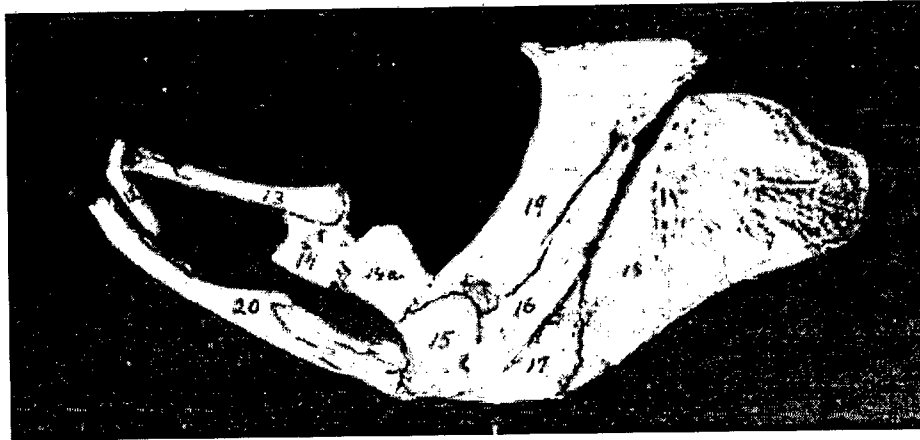


Figura V.8. Branquiocráneo de un Doradidae. Tomado de Eigenmann (1925).

Esqueleto apendicular (Figura V.9)

El *cleitro* es el elemento anterior de la cintura pélvica. Es, junto con el *coracoideo*, uno de los elementos soportes de la *espina pectoral*. Este elemento es sumamente robusto y aserrado. La *espina dorsal* suele ser ahorquillada en la base y pueden estar aserradas.

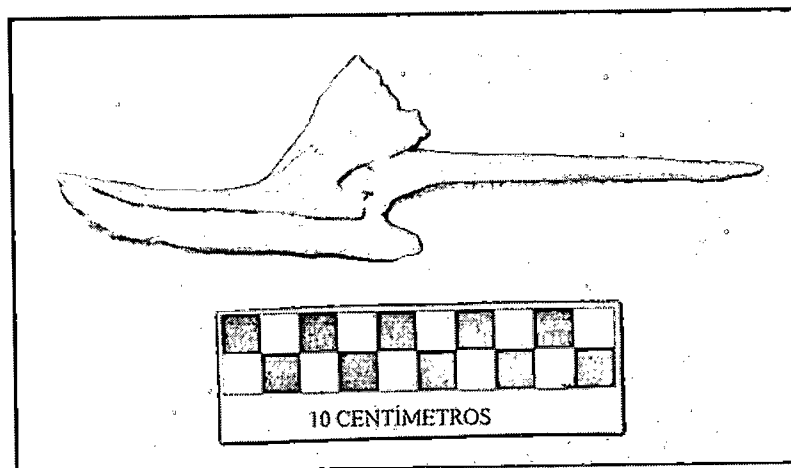


Figura V.9. Cintura pélvica de *P. granulosus*. Lateralidad izquierda, vista superior.

Esqueleto axial (Figura V.10)

Las *vértebras*, por lo general, son anficélicas (las dos caras articulares son cóncavas), con excepción de las anguilas, cuyas vértebras presentan una de las dos caras de forma plana. (Wheeler y Jones (1989) las dividen en abdominales (anteriores y posteriores) y caudales. Por motivos operativos, dado su dificultad para distinguirlas entre tantas familias, consideramos a las abdominales anteriores y posteriores como abdominales.

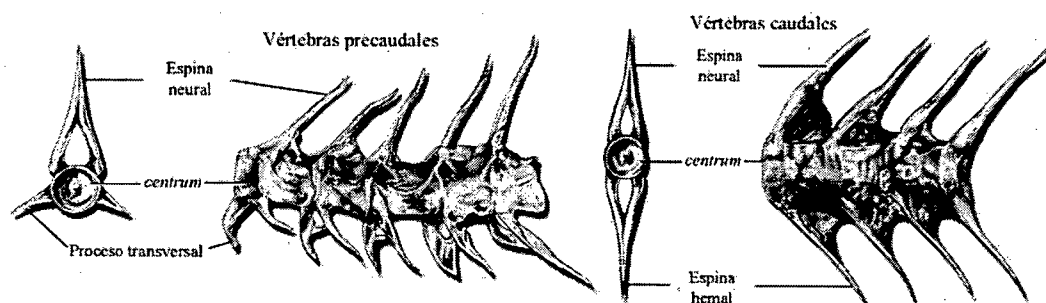


Fig. V.10. Esqueleto axial de un pez teleosteo, destacando vértebras abdominales (izq.) y caudales (der.).

La abundancia taxonómica fue estimada utilizando la medida más simple disponible para un zooarqueólogo (y probablemente la más utilizada): el NISP, o número de especímenes identificados por taxón (Payne 1975). Es la unidad mínima de observación y de análisis (Lyman 1994a), y tal como plantea Mengoni (1999), “sus principales ventajas son: a) puede ser calculado a medida que se realiza la identificación del material, y b) su valor es aditivo. Por otro lado, de sus desventajas destacamos las siguientes: a) no todos los huesos son identificables; b) el número de huesos identificables puede variar de una especie a otra; c) es dependiente del grado de fragmentación; d) es dependiente de las técnicas de muestreo y recolección; e) diferentes historias tafonómicas dificultan las comparaciones entre conjuntos de una misma o diferentes localidades; f) es difícil derivar cálculos de biomasa a partir de los conteos de especímenes” (Mengoni Goñalons 1999: 57).

Otra de las medidas de abundancia utilizadas fue el MNI, o número mínimo de individuos (White 1953). Para el cálculo del mismo se utilizó el elemento más representado en cada especie. En el caso de los peces Siluriformes, los más comúnmente identificados en los conjuntos, el elemento más utilizado para la determinación fueron las

espinas pectorales (considerando su lateralidad, ya que son elementos pares), los cuales suelen tener una buena preservación gracias a su robustez.

A fines de los '70, Bayham sugirió –empleando conceptos derivados de la teoría de depredación óptima- que ciertos patrones en la abundancia relativa de diferentes presas podían ser usados como una medida para evaluar la eficiencia de cazadores prehistóricos. Este autor notó que la abundancia relativa de especies pequeñas en la dieta estaría reflejando de manera indirecta la disponibilidad de especies de mayor tamaño (Bayham 1979: 229). Esta idea puede ser traducida en términos matemáticos de la siguiente manera: $\Sigma \text{NISP fauna mayor} / (\Sigma \text{NISP fauna mayor} + \Sigma \text{NISP fauna menor})$, con un resultado que varía entre 0 y 1, y donde los valores altos indican retornos relativamente elevados y los valores bajos implican retornos pobres (Ugan y Bright 2001).

Esta medida ha sido utilizada por numerosos autores para explorar, sobre todo en los últimos años, situaciones de intensificación en la explotación de recursos (ver Broughton 1997, 1999; Butler 2000, 2001; Nagaoka 2000, 2001; Zangrando 2009, entre otros). Loponte (2008) ha utilizado una versión similar de este índice (cf. Lyman 2003) con algunos de los conjuntos tratados en esta tesis. Dado que el mismo se calcula de forma inversa al desarrollado por Bayham (1979), los resultados pueden homologarse a partir de la transformación de los índices de abundancia a partir del cálculo “1-IA”. Los resultados calculados de estas dos maneras son exactamente iguales.

Algunos autores han planteado sus reservas sobre el uso del NISP en este tipo de ecuaciones, proponiendo al NMI en su reemplazo, especialmente por la importante cantidad de procesos que pueden generar un índice de abundancia artificialmente alto (ver discusión en Ugan y Bright 2001). Uno de ellos es el sesgo en la recolección (cf. Broughton 1997). Otro candidato es la existencia de prácticas culinarias (o algún otro proceso tafonómico) que impliquen una alta fragmentación de los restos (ver Acosta *et al.* 2007b). En este sentido Klein (1980) ha destacado que el NMI no está tan influenciado por la fragmentación como lo está el NISP. Debe destacarse, sin embargo, que cuando la fragmentación es intensiva, afecta a ambos índices de la misma forma (Grayson 1984; Lyman 2008). Finalmente, y una cuestión para nada menor, es que asume que la fragmentación afecta a todos los *taxa* (peces, roedores, ungulados, etc.) de la misma manera (Diane Gifford-González com. pers. 2007).

De acuerdo a lo que hemos podido establecer en trabajos anteriores, la cuantificación en términos de NMI en los conjuntos del área suele estar muy subrepresentada, particularmente por la ausencia de elementos craneales de Characiformes (los cuales sí están representados en grandes frecuencias a partir de las vértebras; véase discusión en Loponte 2008; Loponte *et al.* 2004b; Musali 2005). Por ello, y más allá de las cuestiones puntualizadas más arriba, emplearemos el NISP para calcular los índices de abundancia taxonómica³ en los diferentes conjuntos.

V.6.2 Abundancia anatómica

El número mínimo de elementos, o MNE (Binford 1984) es una medida de abundancia anatómica, calculada a partir de la frecuencia con que están representados los diferentes elementos del esqueleto. En este caso se ignora la lateralidad, pero se toma en cuenta el grado de fragmentación (Binford 1984). A lo largo de los años, se han desarrollado diversas variantes para calcular el MNE, sobre todo cuando se trataba de huesos largos de mamíferos:

- Suma de fracciones de porciones epifisiarias generales (Klein y Cruz-Uribe 1984);
- Cálculos de rasgos y zonas diagnósticas (p.e. Watson 1979, Todd y Rapson 1988, Morlan 1994);
- Por superposición de sectores, rasgos y zonas de la superficie externa del hueso (p.e. Marean y Frey 1997, Marean *et al.* 2001);
- Agregando a los rasgos topográficos externos, ciertas características morfológicas de la superficie medular (Morlan 1994, Barba y Domínguez Rodrigo 2005).

En nuestro caso, la recomposición del MNE de los restos de peces se efectuó a partir de zonas diagnósticas consignando, fundamentalmente, las carillas o sectores de articulación por cada unidad anatómica particular. En el caso de las vértebras, se consideró como elemento completo a todas aquellas que tuvieran el 50% de su cuerpo (*sensu* Stewart y Gifford-Gonzalez 1994).

Siguiendo los criterios propuestos por Stiner (1991, 1994) se obtuvo el índice de completitud anatómica de los conjuntos a partir de la relación MNEt/NMI y se estimó

³ Al calcular los índices de abundancia, Loponte (2008) dejó de lado aves y reptiles, dada su escasa frecuencia dentro de los conjuntos y por considerarlas presas oportunísticas (D. Loponte, com. pers. 2010), por lo que seguiremos ese mismo criterio.

el MNE estandarizado por región anatómica. Las regiones anatómicas contempladas en este caso fueron el cráneo (que incluye neurocráneo y branquiocráneo) y el esqueleto apendicular. El esqueleto axial fue dejado de lado para este análisis ya que las vértebras no pudieron ser identificadas a nivel específico (ver Acosta *et al.* 2007a, Musali 2005 para una discusión más detallada de este tema).

Otro tipo de medidas de abundancia anatómica son el número mínimo de unidades anatómicas (MAU), junto con su expresión porcentual (%MAU). El MAU se obtiene dividiendo el MNE por la cantidad de veces que una parte esquelética aparece en un animal (Binford 1984). Esta medida permite analizar la composición de un conjunto comparando las frecuencias calculadas para sus diferentes unidades anatómicas (Mengoni Goñalons 1999). El %MAU es el valor de MAU estandarizado a partir del valor más alto en una escala de 1 a 100, y permite realizar comparaciones entre varios conjuntos (Mengoni Goñalons 1988, 1999).

Por último, tradicionalmente hemos utilizado la razón entre el número mínimo de especímenes y el número mínimo de elementos (NISP/MNE) (véase Acosta 2005; Musali 2005). Se obtiene dividiendo la cantidad de especímenes identificados para un elemento anatómico por su número mínimo expresado en términos de MNE (Lyman 1994a, 2008, Mengoni Goñalons 1999). Esta medida permite estimar qué tan intensa fue la fragmentación de cada elemento o categoría anatómica. Otra razón útil es la forma inversa de esa razón (MNE/NISP), que va en una escala de 0 a 1; mientras más se acerca el valor a 0, mayor la fragmentación. La ventaja de esta forma es que es mucho más fácil de graficar y facilita la comparación entre conjuntos (G. Mengoni Goñalons 2006, com. pers.), por lo que hemos decidido adoptarla.

Otros autores han desarrollado diferentes medidas para estimar la fragmentación. Una de ellas es la desarrollada por Cannon (2001), que consiste en calcular el promedio de *scan sites*⁴ presentes en los especímenes. Otra, más acorde al análisis de conjuntos de peces, fue desarrollada por Zohar y coautores (2001), y consiste en designar porcentajes de fragmentación para cada elemento óseo.

Como hemos visto, el NISP ha sido considerado como la unidad mínima de observación y análisis (Lyman 1994a, 2008); las medidas restantes (MNI, MNE, MAU, %MAU) son básicamente analíticas e interpretativas. De esta manera, los resultados que

⁴ Refieren a los sectores en los cuales se realizaron mediciones densitométricas.

se obtienen a partir de estas últimas dependerán de la manera en que el investigador las implemente y justifique, teórica y metodológicamente (cf. Lyman 1994a; 2008).

Finalmente, hemos empleado al MNE para estimar la completitud anatómica de las presas a través de los índices MNEt/NMI y el MNE estandarizado por región anatómica (Mengoni Goñalons 1999; Stiner 1991). El índice de completitud permite establecer la cantidad de elementos con respecto al total de individuos “fuente” que aparecen representados dentro de las muestras analizadas. El segundo de ellos permite calcular el porcentaje que representa cada una de las regiones anatómicas con respecto a un individuo entero. De esta forma, mientras más elevado sea el índice, mayor la completitud de la región considerada.

Para evaluar el MNE estandarizado se siguen los criterios de Acosta (2005), el cual fue empleado también en otros trabajos (Acosta *et al.* 2007b). Para el cráneo se tomaron en cuenta sólo los elementos con mayores probabilidades de ser recuperados (véase Tabla A.1 en el Apéndice). De esta forma, consideramos 33 unidades anatómicas para esta región (aglutinando al neurocráneo y el branquiocráneo) y 8 para el esqueleto apendicular, con una razón esperada entre ambas de 4,12 (Acosta 2005).

En nuestro caso los utilizamos sólo para *P. granulosus* debido a que es el único taxón con una representación extendida de partes esqueléticas, por lo que no tiene sentido emplear estos índices con otras especies.

Si bien estos índices fueron diseñados principalmente para evaluar situaciones de transporte de unidades esqueléticas, en nuestro caso también lo podemos emplear para analizar la fragmentación de los restos, sea de origen natural o cultural.

V.7: Relaciones entre abundancia anatómica y propiedades de los huesos

Para intentar establecer una vinculación entre la fragmentación de los restos y la densidad mineral ósea (DMO), se calculó el coeficiente de correlación por rangos, o *rho* de Spearman (Shennan 1992) para *Pterodoras granulosus*, dado que es la única especie con una representación de partes esqueléticas relativamente homogénea. Para el resto de los taxones sólo se ha identificado unos pocos elementos esqueléticos, por lo que no tiene sentido evaluar esta relación. La abundancia anatómica fue expresada en términos de %MAU, y la obtención de los valores de DMO para peces ya fueron explicados en otros lugares (ver más abajo y Acosta 2005, Musali *et al.* 2003, Musali 2005). Vale aquí una

aclaración en cuanto al cálculo del %MAU de vértebras de *P. granulatus*, el cual ha sido realizado de manera diferente que en trabajos anteriores (cf. Acosta 2005; Acosta *et al.* 2007a, 2007b; Musali 2005). Debido a que la identificación más ajustada sobre las vértebras corresponde al análisis vía rayos X de los patrones de osificación, y sólo ha alcanzado el nivel de orden (ver más arriba y Capítulo VII), procedimos a estimarlo de la siguiente forma: en primer lugar, tomamos el MNE correspondiente a vértebras y el porcentaje de patrones de osificación asignables a Siluriformes en cada sitio. Con estos dos datos estimamos un valor numérico de MNE para vértebras correspondiente a Siluriformes. Dada la abrumadora cantidad de armados en los conjuntos, homologamos el MNE de armados al de Siluriformes. Finalmente, para calcular el MAU, se siguen los criterios explicitados más arriba. Reconocemos que este mecanismo de estimación de MNE, MAU y %MAU para vértebras de armado es problemático, pero por el momento constituye la manera más ajustada para efectuar su cálculo.

Los valores obtenidos a partir de las correlaciones fueron interpretados tomando en cuenta la intensidad de la relación entre las dos variables, así como también su significación estadística. Los valores, en este caso, oscilarán entre 1 y -1. De esta manera, habrá ausencia de correlación entre la DMO y la representación de partes esqueléticas cuando el valor se aproxime a 0, mientras que la relación será perfecta cuando el valor r_s sea 1 ó -1 (ver Shennan 1992). El nivel de significación utilizado fue de 0.05 (95% de confianza). A partir de lo antedicho, se puede plantear la ocurrencia de procesos de destrucción ósea mediados por la densidad cuando el resultado es estadísticamente significativo y con un valor que se acerca a 1.

Las correlaciones se hicieron con los elementos diagnósticos disponibles, puntualmente huesos del cráneo y la región apendicular. Las vértebras, en principio, no son identificables a nivel específico, y sólo han podido ser determinadas hasta orden mediante análisis radiográfico (ver más arriba), pero consideramos que -dado que es altamente probable que al menos una parte de las determinadas como Siluriformes correspondan a la especie más identificada (*P. granulatus*)- no pueden ser dejadas de lado. De tal forma, hemos realizado a modo de ejercicio una segunda correlación entre %MAU y DMO incluyendo a las vértebras. Esto no es algo nuevo, y ya lo hemos presentado en trabajos anteriores (véase Acosta *et al.* 2007a; Musali 2005), pero en esas ocasiones -cuando aún no habíamos realizado las exploraciones de los cuerpos

vertebrales vía Rayos X- asumíamos que la mayor parte de las vértebras debían corresponder a armados dado que era el taxón más abundante en las muestras.

Aquí, presentamos una pequeña modificación en cuanto a la forma de establecer el %MAU de las vértebras. Sabiendo ahora las proporciones aproximadas de vértebras de Siluriformes dentro de los conjuntos, calculamos ese porcentaje sobre el MNE total de vértebras, para así obtener un MNE aproximado de vértebras de Siluriformes, y que en este caso lo emplearemos como un equivalente a armado. Ese número lo dividimos por 28 (el número de vértebras que posee un armado), y así obtenemos un valor MAU para dicho elemento óseo, que luego es convertido a %MAU. Con respecto al valor de densidad mineral ósea (DMO) correspondiente a este elemento, decidimos promediar los valores estimados para vértebras pre-caudales y caudales de *P. granulatus* en trabajos anteriores (Musali *et al.* 2003). Si bien es todavía una estimación sesgada, está un poco más ajustada que la estimación anterior, y nos permite seguir evaluando cómo se comportan las correlaciones incluyendo un elemento sumamente abundante en los conjuntos.

V.8: Conjuntos óseos naturales vs. culturales: criterios metodológicos para su definición

V.8.1 Distribución de los restos y tafonomía regional

Los peces suelen morir de manera atricial en situaciones normales, pero algunas veces pueden morir en grandes números o de manera catastrófica bajo determinadas condiciones (Schäfer 1962/1972: 51, Weigelt 1927/1989: 163, cit. en Lyman 1994). Por otra parte, Wheeler y Jones (1989: 78) afirman que: “*natural agencies depositing fish bones rarely produce substantial concentrations of the kinds of fish preferred as human food*”. Sin embargo, a partir de información etnográfica, Zangrando (2003) reporta varamientos y muerte en masa en las playas del Canal Beagle. A su vez, Butler (1987, 1990) documentó acumulaciones de restos de salmón estacionales en pequeñas áreas a lo largo de bancos en los ríos e islas, producto del desove⁵.

Varios autores se han dedicado a establecer ciertos criterios para identificar y establecer las diferencias que existen entre conjuntos naturales y conjuntos antrópicos (p.e. Butler 1987, 1990, 1993, Stewart 1989, 1991, Stewart y Gifford-Gonzalez 1994).

⁵ Dado que algunas especies mueren tras desovar.

Entre los principales criterios que se han tomado en cuenta está el análisis de las tasas de elementos craneales vs. post-craneales, y las diferencias entre los resultados de las observaciones de Butler (op. cit.) y Stewart (op. cit.) pueden tener que ver con diferencias en los ambientes en los que se realizaron los estudios (en la costa de un río en el Pacífico occidental, para el caso de Butler, y en la del lago Turkana en el caso de Stewart) y la manera en que ambas autoras definen “post-craneal” (Lyman 1994: 445). Una limitación de los resultados de Butler (1996) en relación a los conjuntos culturales tiene que ver con que no son generalizables, ya que la formación de los mismos tiene que ver con patrones de conducta no universales (Zangrado 2003).

Zohar *et al.* (2001) han diseñado un procedimiento bastante completo para diferenciar conjuntos naturales y culturales. El mismo está basado en la compilación de diversos métodos empleados anteriormente por otros autores, e incluye relaciones entre elementos craneales y post-craneales, uso de índices de diversidad taxonómica, índices de fragmentación, etc. En la Tabla V.3 pueden observarse los criterios empleados por estos autores:

Criterio	Conjunto natural	Conjunto cultural
Diversidad taxonómica (índice de Brillouin).	Puede representar la fauna del litoral, o ser más baja debido a la muerte catastrófica de especies individuales.	Puede ser baja o alta, dependiendo de los métodos y de las áreas de captura.
Frecuencia de las distribuciones óseas.	Baja en la zona de rompiente (Stewart 1989, 1991), y puede ser alta en “piletas naturales” (Van Neer 1993).	Alta.
Índice de Morisita de dispersión.	Distribución azarosa.	Distribución agrupada.
Tamaño Corporal.	Individuos menores a 350 mm pueden estar ausentes (Stewart 1989, 1991), pero ver Van Neer 1993 para “piletas naturales” estacionales.	Varios tamaños de acuerdo a la técnica de captura.
Distribución de tamaños calculados a partir de huesos craneales y postcraneales.	No hay diferencias.	Diferentes resultados debido a métodos de procesamiento dependientes del tamaño.
Densidad ósea vs. frecuencia.	Correlacionada.	No correlacionada.
Presentación de elementos esqueléticos (observados vs. esperados).	Esqueletos relativamente completos, con huesos craneales y postcraneales (obs = esp).	Esqueletos incompletos (obs ≠ esp).
Índice de fragmentación.	Bajo.	Alto en desechos; bajo en peces almacenados.
NMI vs. WMI (Weighted Mean Index) of fragmentation.	Correlación entre WMI y NMI de diferentes huesos.	No hay correlación entre WMI y NMI de diferentes huesos.
Huellas de termoalteración.	Ninguna.	Alta frecuencia en desechos; baja frecuencia en peces almacenados.
Huellas de corte.	Ninguna.	Puede haber.

Tabla V.3 Características de los restos naturales vs. restos culturales (Tomado de Zohar *et al.* 2001; traducción propia).

Otro aspecto a desarrollar tiene que ver con la distribución de los restos de peces. Las acumulaciones naturales tienen densidades menores si las comparamos con acumulaciones generadas culturalmente (Stewart 1989, 1991, 1994, Lyman 1994). Las únicas condiciones en las cuales se espera densidades de restos mayores en depósitos naturales, requieren de topografías negativas, tales como depresiones o lagunas que se inundan estacionalmente (Van Neer 1993). A su vez, se compararán los datos de densidades de restos de peces de los conjuntos arqueológicos aquí analizados con valores de densidades en acumulaciones naturales en contextos similares. Nos referimos básicamente a las experiencias realizadas por nosotros en albardones sin ocupación arqueológica localizados en la Reserva Natural y Estricta Otamendi (Partido de Campana, Provincia de Buenos Aires; véase Acosta *et al.* 2004), los cuales fueron excavados con el propósito de identificar y evaluar la presencia natural de restos de peces, así como también los mecanismos intervinientes en el proceso de enterramiento (cf. Borrero 2000).

V.8.2 Modificaciones de origen no-antrópico

Los factores que generan modificaciones no intencionales pueden ser depositacionales o postdepositacionales. En el caso de los peces, no existen criterios orientados al análisis de marcas provocadas por carnívoros y roedores. Por tales motivos, para evaluar la acción de carnívoros usamos básicamente las categorías desarrolladas por Binford (1981): *punctures*, *scoring*, *furrowing* y *crenulated edge*. Por el contrario, sí se han desarrollado numerosos criterios para evaluar la acción de procesos digestivos sobre los huesos de peces, existiendo numerosa bibliografía al respecto (véase Butler y Schroeder 1998; Jones 1984; Nicholson 1993; Wheeler y Jones 1989, entre otros). Con respecto a este proceso, estudios actualísticos realizados por otros autores indican que los huesos de peces no tienen buenas chances de supervivencia una vez que alcanzan el tracto digestivo. Experimentos diseñados a evaluar la apariencia de los huesos de peces tras el consumo por parte de seres humanos, perros, cerdos y ratas señalan que en todos los casos la mayoría de los elementos óseos (y en el caso de las ratas, todos) terminan por destruirse (Jones 1984, 1986; Nicholson 1993). Los pocos que sobreviven, presentan modificaciones importantes producto de la corrosión por ácidos estomacales (cf. Butler y Schroeder 1998) (Figura V.11).

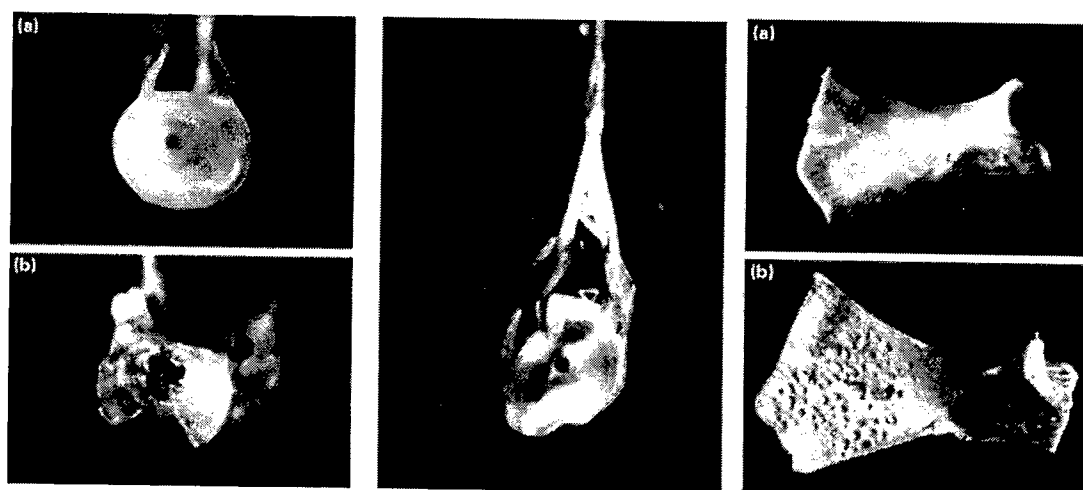


Figura V.11. Huesos de peces modernos, sin ningún tipo de modificaciones “(a)” *versus* especímenes recuperados en coprolitos arqueológicos “(b)”. La imagen central corresponde a una vértebra con deformación recuperada en fecas modernas. Los huesos han sido fotografiados con aumentos entre 7,5 y 32X, aunque las modificaciones pueden apreciarse macroscópicamente. Tomado de Butler y Schroeder (1988).

A partir de este tipo de análisis, se han podido generar varias categorías analíticas para evaluar esta clase de daño, las cuales hemos empleado a modo de guía: hoyuelos y redondeamiento (Butler y Schroeder 1988); deformación (Butler y Schroeder 1988; Jones 1986; Wheeler y Jones 1989) y cambios en la coloración (Schmitt y Juell 1994).

Uno de los principales factores que pueden atentar contra la preservación de los restos óseos es la meteorización, aunque hasta el momento no se han desarrollado, para el caso de los peces, estadios de meteorización como los empleados en mamíferos (p.e. Behrensmeyer 1978). Sin embargo, algunas observaciones actualísticas realizadas en diferentes contextos depositacionales por Gifford-González y coautores (1999) señalan que los huesos de peces también son afectados por este proceso tras períodos de exposición prolongados (Figura V.12).

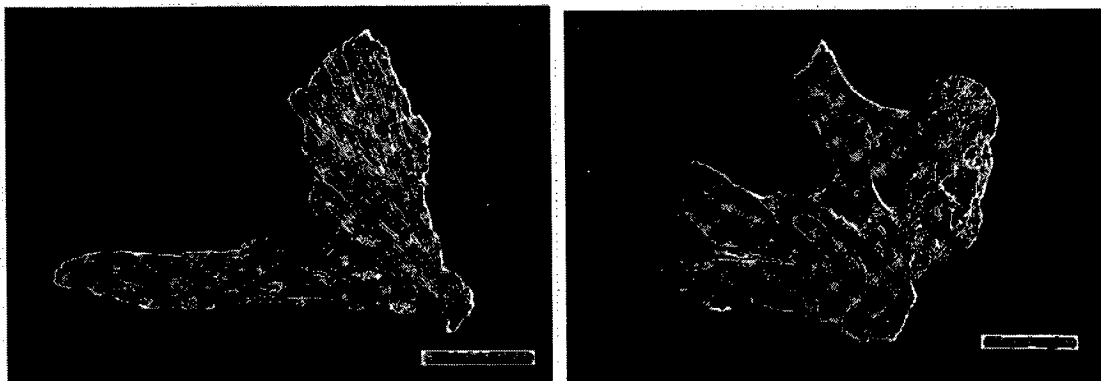


Figura V.12. Cuadrado (izquierda) e hiomandibular (derecha) de perca del Nilo (*Lates niloticus*) meteorizados tras diez y dos años de exposición respectivamente. La línea blanca indica escala de 1 cm. Tomado y Modificado de Gifford-González *et al.* 1999.

En otros trabajos hemos dicho que el color y el peso específico de los huesos modernos difieren de los arqueológicos, tornándose en una tonalidad similar a la de huesos elemento termoalterados, producto de la diagénesis (Acosta y Musali 2002; Acosta *et al.* 2007a, 2007b). Probablemente el cambio en la coloración se dé de manera rápida, y el cambio en el peso específico tarde un tiempo más (Acosta 1997). Sin embargo, las modificaciones diagenéticas sobre los restos óseos no sólo se limitan a cambios en la coloración. La Tabla V.4 muestra los datos obtenidos a partir de un análisis por fluorescencia por rayos X entre especímenes actuales y arqueológicos de boga y armado, los cuales también han sido analizados en un tomógrafo computado periférico -pQCT- (Musali 2005).

	Sr	Fe	Mn	DMO (gr/cm ³) - pQCT	Lab INGEIS
Cleitro <i>P. granulosus</i> (moderno)	509	200	100	0,559	AFRX D 571
Opercular <i>L. obtusidens</i> (moderno)	480	100	100	0,442	AFRX D 566
Cleitro <i>P. granulosus</i> (LBS2)	1.290	1.600	1.000	0,807	AFRX D 570
Opercular <i>L. obtusidens</i> (LBS2)	1.300	2.000	1.300	0,541	AFRX D 567

Tabla V.4. Contenido mineral (ppm) y densidad mineral ósea de cleitros y operculares (actuales y arqueológicos) de *L. obtusidens* y *P. granulosus* (Tomado de Musali 2005).

El importante incremento en la densidad mineral de las muestras arqueológicas parece estar dado por un reemplazo en la estructura molecular de los huesos por sales de Estroncio (Sr), Hierro (Fe) y Manganeso (Mn). Estos dos elementos abundan en los suelos y en el agua de la región de estudio (Bonfils 1962).

Evidencias provenientes de otros contextos tafonómicos sugieren que la depositación de Fe y Mn es un producto metabólico de la flora microbiana que habita el ambiente sedimentario (Carter y Tibbet 2005; McCobb 1999). De igual modo, también se ha detectado -en otros contextos- la depositación de hierro sobre restos óseos producto de la acción de la napa freática (cf. Farlow y Argast 2006). Los cambios en la coloración, producto del Mn y Mg, comienzan casi inmediatamente cuando las gramíneas capturan al hueso, pero el proceso de reemplazo sólo puede observarse en huesos enterrados en el substrato orgánico y se incrementa con el tiempo (Acosta 1997). En resumen, una vez que el hueso es descartado sobre un suelo con pH neutro, como es el caso de los albardones (Olivera 1991; Acosta 1997) donde están localizados los sitios arqueológicos, un rápido proceso de enterramiento y mineralización comienza. Los huesos se vuelven más densos, incrementando así sus posibilidades de supervivencia.

V.8.3 Modificaciones de origen antrópico

Los rastros de termoalteración en los huesos de peces son usualmente considerados como evidencia de la acción humana (Stewart y Gifford-Gonzalez 1994). Esta evidencia, junto con las huellas de corte que se encuentran diferencialmente localizadas en la presa y pueden ser tomados como un indicador más preciso de interrelación hombre-presa, lo cual nos ayuda también a avanzar en el estudio de las técnicas de procesamiento y consumo empleadas por las poblaciones pasadas (Binford 1981, Lyman 1994, Stewart y Gifford-Gonzalez 1994).

Numerosos autores han discutido acerca de los criterios empleados para evaluar huellas de corte (p.e. Blumenshine *et al.* 1996; Fisher 1995; Greenfield 1999; Lyman 1987; Shipman y Rose 1983). Otros han explorado los factores que pueden dañar a los huesos: remoción de anzuelos, evisceración, decapitación, fractura de espinas para evitar lastimaduras tras la captura de la presa, fileteado, etc (Colley 1990; Irving 1992; Wheeler y Jones 1989). Incluso se ha analizado, a partir de observaciones etnoarqueológicas, la relación entre el tamaño de los peces y el daño resultante en los huesos durante su procesamiento (véase Zohar y Cooke 1997). Sin embargo, es extremadamente difícil observar huellas de corte en huesos de peces.

Un reciente trabajo experimental (Willis *et al.* 2008) demostró que, sin embargo, el procesamiento deja una importante cantidad de huellas en los huesos de peces. Estos

autores sostienen que la baja proporción de huellas de este tipo reportadas en los análisis ictioarqueológicos se debe principalmente a que están localizadas sobre elementos óseos que muchas veces son dejados de lado por los investigadores debido a su bajo valor diagnóstico: espinas neurales y hemales, pterigióforos y costillas principalmente. Suelen asimismo ser muy tenues, muy difíciles de detectar a simple vista. Por otro lado, plantean que la poca robustez de los huesos pueden facilitar la acción de procesos diagenéticos que ayuden a borrar las huellas (Willis *et al.* 2008; Zohar *et al.* 2001). Finalmente, advierten también la posibilidad que las técnicas de procesamiento puedan no haber sido lo suficientemente intensas (p.e. limitado o nulo fileteo) como para generar un daño observable en nuestra mesa de laboratorio. En este sentido, Stewart y Gifford-González (1994) han destacado que no se necesitan elementos muy filosos para procesar peces. La evisceración se puede realizar con cortes superficiales, sin daño alguno a los huesos, y la decapitación puede practicarse realizando incisiones poco profundas y dislocando el cráneo manualmente mientras se sostiene con firmeza al pez. De esta forma, las posibilidades de localizar huellas de corte se reducen de manera significativa.

Los especímenes óseos fueron analizados inicialmente de forma macroscópica. Cuando existía la posibilidad de modificaciones antrópicas, se empleó una lupa binocular de 80X.

Varios autores han generado criterios diagnósticos para determinar si los huesos han sufrido alguna clase de termoalteración (Buikstra y Swegle 1989; Nicholson 1993; Stiner *et al.* 1995, entre otros). Incluso se han desarrollado escalas o gradientes de combustión para analizar la intensidad de este proceso (ver p.e. Lyman 1994, Mengoni Goñalons 1999). El empleo de este tipo de graduaciones ha sido criticado por Nicholson (1993), quien plantea que factores diagenéticos pueden generar tipos de coloración similares a los de la alteración térmica. Esto ha sido observado por nosotros en los conjuntos del área, tornando dificultosa la determinación (ver más arriba y Acosta 2005; Acosta y Musali 2002; Musali 2005). Por tales motivos, en este trabajo sólo cuantificaremos como quemados los especímenes que no presenten ambigüedad en cuanto a su aspecto.

Se ha señalado que la presencia de restos con evidencias de alteración térmica no implica, *per se*, resultado de una práctica culinaria, sino que pueden ser consecuencia de actividades de descarte en estructuras de combustión (ver discusión en De Nigris 2004;

Martínez 2009). Otros autores indican que no debe descartarse la acción térmica de estructuras de combustión localizadas por encima de huesos ya enterrados (Bennet 1999).

Steffen y Mackie (2005) realizaron experimento con fogones controlados intentando determinar cómo el tamaño, la supervivencia y la identificabilidad se vería afectada ante la exposición de huesos de peces a altas temperaturas. Estos autores observaron que, además de que los huesos sufrían una reducción de hasta un 9% en su tamaño, los otolitos tendían a desintegrarse tras la exposición al fuego. Otro detalle importante fue que notaron que, tras la experiencia, el NMI no disminuyó.

Para evaluar la presencia de huellas de corte y rastros de termoalteración, se analizó macroscópicamente la totalidad de los conjuntos, totalizando alrededor de 75.000 especímenes óseos.

V.8.4 Agentes tafonómicos

Sabemos que existen numerosos factores que pueden llevar a una mortandad masiva de peces, como las temperaturas extremas (Freyre 1967; Gómez 1986), la sobresaturación de gases (Domitrovic *et al.* 1993-4), parásitos (Weibezahn y Ramírez 1957) y hongos (Liotta *et al.* 2007), entre otros. Esto puede generar acumulaciones naturales de peces, sobre todo en ambientes con una importante dinámica hídrica. Van Neer (1993) señaló que, durante eventos de desecación, las topografías negativas pueden constituir verdaderas trampas para peces.

Dado que nuestra área de estudio presenta una importante irregularidad hídrica (Neiff 1997), la cual se acentúa en momentos de influencia de ENSO, realizamos experiencias para evaluar la posibilidad que los peces (u otros *taxa*) se depositaran de forma natural en sitios arqueológicos del área de estudio a partir del análisis de albardones que no registraron ocupaciones arqueológicas (Acosta *et al.* 2004). Los resultados señalaron que la posibilidad que se acumulen peces en los albardones donde se detectaron sitios arqueológicos debido a oscilaciones hídricas es baja a nula (ver detalles en Acosta 2005; Acosta *et al.* 2005; Musali 2005). De acuerdo a A. Cione (com. pers. 2010), este tipo de acumulaciones se da más frecuentemente en zonas con una biestacionalidad bien marcada, como por ejemplo la zona de los Llanos, en Venezuela.

No existen muchos trabajos que se hayan enfocado en el transporte y/o consumo de peces (y otros tipos de presas) desde hábitats acuáticos a terrestres por parte de predadores animales (Erlandson y Moss 2001). Las consecuencias de obviar tales conductas ha generado confusiones en cuanto la antigüedad de la ocupación humana, el foco de la explotación económica y la naturaleza del uso de los recursos acuáticos en sitios arqueológicos (Erlandson y Moss op. cit.). Para evitar tales problemas, se evaluará la acción de agentes de depositación natural en los conjuntos aquí analizados.

Los potenciales agentes que pudieron contribuir a la formación y/o modificación de los conjuntos en nuestra área de estudio son varios. Entre los carnívoros, *Oncifelis geoffroyi* (gato montés) consume peces como parte de su dieta, al igual que *Chrysocyon braquyurus* (aguará guazú), quien suele defecar sobre los albardones. Las aves también podrían haber depositado restos sobre estas geofomas, sobre todo las acuáticas. En este sentido, durante trabajos realizados en la Reserva Natural y Estricta Otamendi observamos en superficie (aunque fuera de albardones, en cotas bajas) la presencia de dos cráneos completos y articulados de *Ancistrus cirrhosus* (Loricariidae), depositados por algún predador ictiófago (Acosta *et al.* 2004a). A su vez, muchos autores han destacado la posibilidad de que se introduzcan a los sitios peces pequeños como contenido estomacal de peces más grandes (Wheeler y Jones 1989, Colley 1990). En este sentido, Steffen y Mackie (2005) observaron al realizar el experimento comentado más arriba, que el NMI se incrementó, debido a la aparición de peces pequeños que no estaban incluidos en el ensayo y que habían constituido la cena de alguno de los individuos utilizados en el testeo.

V.9: Problemas relacionados con la preservación diferencial de los conjuntos óseos

V.9.1. Densidad Mineral Ósea (DMO)

Como dijimos más arriba (véase Capítulo II), la tafonomía se ha interesado desde hace muchos años en el estudio de la densidad mineral ósea para evaluar situaciones de preservación diferencial de los restos óseos, y analizar si responde a patrones conductuales y/o procesos naturales. En ictioarqueología, la forma más común de estimar la densidad de los huesos se basaba en el método por inmersión (*p.e.* Falabella 1994), pero el mismo es bastante inexacto, y suele sobredimensionar ampliamente los valores, hecho que pudimos comprobar al comparar los resultados obtenidos con este método y

los generados, en una primera exploración, a través de la tomografía computada (Acosta y Musali 2001). Si bien la experiencia con el método de inmersión fue un tanto precaria en comparación a la realizada por Falabella y su equipo, sirvió para demostrarnos que no era la forma más adecuada para investigar este problema.

Dentro del campo de la medicina nuclear se han desarrollado métodos de diagnóstico no invasivos que miden la masa ósea. Los mismos se basan en la emisión de radiación ionizante (a una velocidad constante) a través de una fuente que “barre” o escanea la superficie a explorar (Estrada *et al.* 1999). La arqueología tomó provecho de estos avances con el fin de estimar la densidad mineral de los huesos de diferentes especies (ver Lyman 1984; Butler y Chatters 1994; Carlson y Pickering 2003, 2004; Cruz y Elkin 2003; Elkin 1995; Lam *et al.* 1999, 2003; Musali *et al.* 2003, Borella *et al.* 2007; Suby *et al.* 2009; entre otros). Las técnicas más empleadas fueron la densitometría radiológica dual (DXA) y la tomografía computada cuantitativa (QCT). Esta última es la única técnica que actualmente puede diferenciar entre el hueso trabecular y el cortical (Estrada *et al.* 1999.). Para el análisis de dos especies de peces comunes en el humedal del río Paraná inferior (*Pterodoras granulosus* y *Leporinus obtusidens*; véase Musali *et al.* 2003) empleamos una versión más precisa aún - tomografía computada cuantitativa periférica (pQCT)- que no solo nos permite obtener valores de densidad en g/cm³, sino que permite estimar en forma directa la densidad total, cortical y esponjosa (Musali 2005; Stepan 2002; Suby 2006) (Tabla V.5).

Unidad anatómica	Región anatómica	<i>P. granulosus</i>	<i>L. obtusidens</i>
mesetmoides	Neurocráneo	0.475 (5)	0.326 (4)
antorbital	Neurocráneo	0.432 (7)	s/d
frontal	Neurocráneo	0.477 (4)	0.292 (9)
dentario	Branquiocráneo	0.472 (6)	0.318 (6)
premaxilar	Branquiocráneo	s/d	0.222 (10)
hiomandibular	Branquiocráneo	0.333 (11)	0.317 (7)
ceratohial	Branquiocráneo	0.424 (9)	0.358 (3)
opercular	Branquiocráneo	0.372 (10)	0.442 (1)
cleitro	Esqueleto apendicular	0.559 (3)	0.293 (8)
espina pectoral	Esqueleto apendicular	0.794 (1)	s/d
espina dorsal	Esqueleto apendicular	0.753 (2)	s/d
vértebra abdominal	Columna vertebral	0.427 (8)	0.374 (2)
vértebra caudal	Columna vertebral	0.292 (12)	0.326 (4)

Tabla V.5. Valores de DMO obtenidos mediante tomógrafo computado periférico para *P. granulosus* y *L. obtusidens*. Entre paréntesis se destaca el *ranking* de cada elemento (Tomado de Musali 2005).

El análisis de la representación anatómica en conjuntos ictioarqueológicos fue uno de los más frecuentemente utilizados para determinar el origen de las acumulaciones de peces en los depósitos arqueológicos (Nicholson 1992; Falabella *et al.* 1994; Stewart 1991, Butler 1996, Barret 1997, Zohar *et al.* 2001). Con el objetivo de evaluar la preservación diferencial de partes anatómicas, hemos estimado el %MAU de *P. granulosus*. La intervención humana en estructuras óseas tiende a modificar artificialmente la representación esquelética, causando una baja (o nula) correlación entre ésta y la densidad mineral (Nicholson 1992, Butler y Chatters 1994). En tal sentido, exploraremos la relación entre %MAU y DMO.

V.9.2. Morfología ósea

Dado que la morfología de los elementos óseos es un factor que potencialmente puede influir en su preservación (Falabella 1994; Nicholson 1992), decidimos evaluar esta propiedad en las principales especies de nuestra área de estudio. Para el presente estudio se analizaron varios huesos diagnósticos (craneales y post-craneales) de diferentes especies de peces que habitan la baja cuenca del Plata y poseen en su mayoría una elevada importancia económica (COMIP 1994). Asimismo, suelen estar –en mayor o menor medida– presentes en los conjuntos arqueofaunísticos recuperados en nuestra área

de estudio (Acosta 2005; Loponte 2008; Musali 2005). Los especímenes analizados corresponden a individuos adultos y de tamaños relativamente similares (Tabla V.6).

Taxón	Peso (kg)
<i>L. obtusidens</i>	1,45
<i>P. lineatus</i>	1,325
<i>P. granulatus</i>	1,15
<i>P. maculatus</i>	0,75
<i>R. dorbignyi</i>	0,8
<i>H. malabaricus</i>	1,45
<i>L. pati</i>	1,75

Tabla V.6. Pesos de las especies sobre las que se analizó la morfología y robustez de sus elementos esqueléticos con mayor valor diagnóstico.

Los elementos óseos considerados provienen tanto del cráneo como del esqueleto axial y el apendicular. Se tomaron con un calibre varias mediciones en diferentes puntos del hueso para determinar variaciones en el grosor a lo largo de su superficie. Asimismo, dada la gran dificultad presentada para medir elementos tan irregulares como los huesos de peces, decidimos seguir los criterios desarrollados por Fallabella y colaboradores (1994) estableciendo un índice morfológico (IM) a partir de una subjetiva evaluación visual de la forma del hueso. De esta manera, el valor más bajo es para elementos laminares (IM = 1) y el valor más alto es para elementos casi esféricos (Fallabella *et al.* 1994).

V.10: Alometría y tamaño de las presas

Los estudios alométricos no sólo son útiles a la hora de diferenciar conjuntos naturales de conjuntos generados culturalmente, sino que también nos ayudarán a profundizar aspectos paleoeconómicos. Casteel (1976), entre otras cosas, hace notar la importancia de los estudios osteométricos en ictioarqueología. Este método ha sido satisfactoriamente utilizado por otros autores en el pasado (Wheeler y Locker 1985, Heinrich 1987, Brinkhuizen 1989, Van Neer 1989, Leach *et al.* 1996, Bartosiewicz y Takács 1997, Zohar *et al.* 1997, Acosta *et al.* 2004b, Loponte 2008, entre otros). Cabe destacar que en la Región pampeana, González de Bonaveri (2005) utilizó las ecuaciones alométricas publicadas por Bisbal y Gómez (1986) para *Rhamdia sapo*.

Wheeler y Jones (1989) plantean que el criterio seguido en la elección de los huesos apropiados para llevar a cabo estos estudios debe estar basado en:

- 1) la utilización de huesos diagnósticos que no presenten ningún tipo de ambigüedad en la identificación;
- 2) el empleo de estructuras sólidas que permitan mediciones precisas y reproducibles;
- 3) los puntos medidos deben permitir la mayor distancia posible.

Se obtuvieron 28 ejemplares de *P. granulosus* en el Delta del Paraná, la mayoría de ellos capturados en el mes de marzo de 2003 por pescadores de la zona de estudio. Los ejemplares fueron pesados y medidos, teniendo en cuenta la longitud estándar (L_e) y la longitud total (L_t) (Figura V.13).

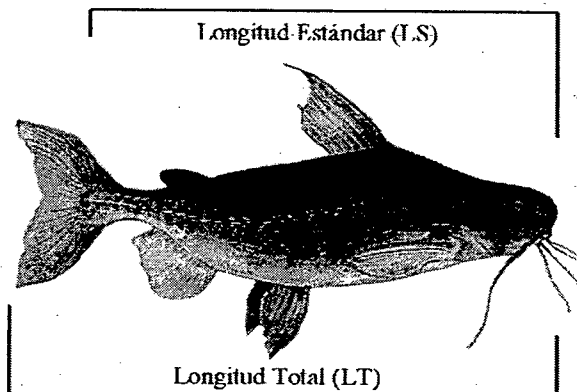


Figura V.13 Mediciones tomadas sobre los *P. granulosus* analizados. Modificado de Johann Natterer (circa 1830).

Posteriormente se extrajeron las vísceras y se consignaron los pesos eviscerados. Finalmente se seccionaron las cabezas y nuevamente se pesaron, ya sin vísceras ni cráneos.

En el siguiente paso se removió el tejido blando y se seleccionaron las espinas pectorales para la obtención de las medidas correspondientes. La elección de este elemento óseo se efectuó debido a su alta representación arqueológica y a la buena integridad de los extremos articulares de los especímenes recuperados en las excavaciones de los sitios del área. En las espinas provenientes de esta muestra actualística, se consignaron cuatro diferentes medidas para cada uno de ellos: M_1 , M_2 , M_3 y M_4 . Las dos primeras están referidas a dimensiones de la articulación de la espina (ancho total de la articulación y amplitud de la carilla de articulación). La tercera corresponde a la altura de la foseta medial de la articulación y M_4 a la longitud total de la

espina (Figura V.14). Cada medida fue tomada cuatro veces y con operadores distintos, para minimizar errores en la medición, y luego promediadas.

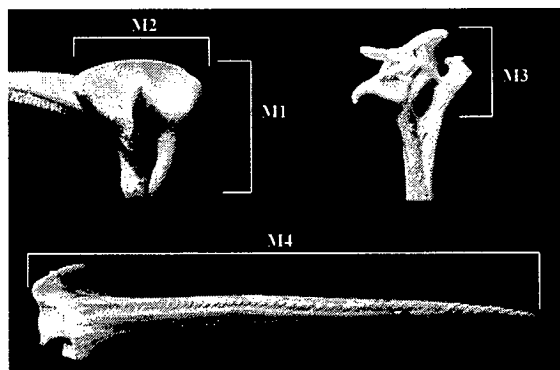


Fig. V.14 Medidas tomadas sobre las espinas pectorales de *P. granulosus* y empleadas en este trabajo.

Se correlacionaron en forma independiente los pesos obtenidos (peso total, peso eviscerado y peso del postcráneo eviscerado) con la longitud de los ejemplares capturados (Le y Lt) y con las medidas de las espinas respectivas (M_1 , M_2 , M_3 y M_4). Finalmente se efectuó un análisis multivariado con todas las mediciones disponibles. Este procedimiento permitió obtener ecuaciones alométricas significativas y específicas para *P. granulosus* (Acosta *et al.* 2004; Loponte *et al.* 2010b). Debido a que las espinas suelen recuperarse fragmentadas -especialmente en el cuerpo y el ápice, aunque en menor medida se registran fracturas en las ramas dorsal y ventral de la cabeza de articulación de las mismas- en este trabajo nos centraremos solamente en M_1 y M_2 (Tabla V.7).

Medida	Peso total	Peso eviscerado	Peso postcráneo s/visc.	Longitud estándar
M1	$y = 241.62x - 3197.9$	$y = 185.47x - 2432.9$	$y = 133.18x - 1784.5$	$y = 1,9086x + 0,8899$
M2	$y = 272.47x - 2568.8$	$y = 209.62x - 1957$	$y = 151.26x - 1454$	

Tabla V.7. Ecuaciones alométricas sobre las medidas M_1 y M_2 para estimar peso total, peso eviscerado, peso del postcráneo eviscerado y longitud estándar en *P. granulosus*.

Posteriormente se tomaron las medidas M_1 , M_2 , M_3 y M_4 (excepto que su estado lo impidiera) de 266 espinas pectorales procedentes del depósito arqueológico La Bellaca 2; 284 recuperadas en Cerro Lutz; 381 de Anahí; 25 de Las Vizcacheras y 16 de Arroyo Fredes (véase Tablas A.2 a A.6 en el Apéndice de esta tesis). A los valores generados a partir de las espinas arqueológicas se les aplicó las ecuaciones alométricas previamente obtenidas, pudiendo así precisar las longitudes (Le) y pesos (total, eviscerado y

postcráneo eviscerado) de los ejemplares que integran la colección arqueológica. En trabajos anteriores, se han aplicado algunas de las ecuaciones de regresión generadas sobre los restos de *P. granulatus* recuperados en los conjuntos de La Bellaca 2 (Musali 2005) y Anahí y Las Vizcacheras (Loponte 2008). En esos casos se utilizaron las ecuaciones generadas a partir de la medida M1. Aquí, vamos a estimar los tamaños utilizando la medida M2, dado que consideramos que la misma tiene la ventaja de medir un sector muy robusto de la espina, el cual suele preservarse de mejor manera que otros sectores de la cabeza de articulación, permitiendo de esta forma contar con una muestra usualmente mayor que la disponible a partir de M1 dentro de cada conjunto particular. Utilizar otra medida nos permitirá, además, evaluar la confiabilidad del método.

V.11: Experiencias vinculadas al procesamiento de peces

En los últimos años hemos conducido varias experiencias apuntando a comprender las técnicas de procesamiento de peces utilizadas por las poblaciones prehistóricas, especialmente atendiendo a sus efectos en los elementos óseos de los diferentes *taxa*. Algunas de ellas ha sido incluida en alguna presentación a un Congreso, pero no vió la luz en el trabajo final. Las demás son inéditas.

V.11.1 Fileteado

Dado que en nuestra área de estudio no abunda la materia prima lítica, nos preguntamos qué materiales alternativos podrían ser utilizados para procesar un pez. Sobre todo, teniendo en cuenta que en el pasado no habíamos sido capaces de registrar huellas de corte en los conjuntos, a pesar de tratarse de muestras de más de 25.000 restos óseos, como en el caso de La Bellaca 2 (Acosta y Musali 2002; Acosta *et al.* 2007 a y b). En principio, las valvas *Diplodon* sp. cumplen varios requisitos, ya que son abundantes en el área, fáciles de obtener y presentan un destacado filo natural. El uso de valvas como instrumentos cortantes ha sido documentado en contextos asimilables a *Homo erectus* con una antigüedad de entre 1,5 y 1,6 millones de años en la localidad de Sangiran, en el centro-sur de Java (Choi y Driwantoro 2007). En el HPI se llevaron a cabo análisis funcionales para evaluar el uso de valvas como herramientas cortantes sobre hueso y asta (ver detalles en Buc *et al.* 2009).

Esto nos llevó a realizar una pequeña experiencia, evaluando el funcionamiento de este molusco en el fileteado de una corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) adulta (Figura V.15).



Figura V.15. Procesamiento de *M. furnieri* empleando valvas de *Diplodon* sp. con filo natural

Una vez extraídos los filetes, procedimos a desarticular manualmente el esqueleto axial y removimos todo resto de carne y grasa. Una vez limpio, analizamos la columna vertebral microscópicamente en busca de potenciales huellas de corte.

V.11.2 Asado y hervido

Varios autores han observado -analizando especies totalmente diferentes a las que habitan nuestra región ictiogeográfica- que el asado y el hervido tienden a reducir de manera importante la resistencia de los huesos (véase Lubinski 1996; Nicholson 1992b, 1996). En nuestro caso particular, además de experimentar con especies nativas, apuntábamos a explorar el tipo de daño ocasionado por las diferentes técnicas de cocción, tanto a nivel macroscópico como microscópico. Con respecto a este último, buscamos establecer si existe alguna correlación entre la forma de cocción y el tipo de daño que pudieran presentar los huesos.

Realizamos tres tipos de cocción diferentes: hervido, asado sobre una parrilla y asado a fuego directo. Para el hervido utilizamos un sábalo (*P. lineatus*) y un patí (*L. pati*), los cuales fueron colocados sobre un contenedor cerámico directamente sobre las brasas (Figura V.16). La experiencia duró un total de 31 minutos, habiendo alcanzado el punto de hervor a los 15' y manteniéndose hasta el final de la misma.



Figura V.16. Cocción experimental de un sábalo (*P. lineatus*) y un patí (*L. pati*) mediante hervido.

En una parrilla colocamos un sábalo y un patí, durante 42 minutos. Durante ese lapso, los peces fueron rotados para lograr una cocción homogénea (Figura V.17).



Figura V.17. Cocción experimental de un sábalo (*P. lineatus*) y un patí (*L. pati*) mediante asado.

Por último, colocamos un cráneo de sábalo junto a otro de patí y una porción axial de esta misma especie directamente sobre brasas, donde los dejamos por espacio de 70 minutos.

Una vez finalizada las tres experiencias, el paso siguiente fue extraer la mayor cantidad posible de la grasa y carne remanente utilizando simplemente agua, evitando lo más posible generar abrasión sobre los huesos. Seleccionamos algunos elementos óseos, destinados a ser analizados con un microscopio ambiental. Los restos de grasa que quedaron adheridos fueron removidos por ultrasonido. De manera conjunta, se seleccionaron los mismos elementos óseos arqueológicos correspondientes a esos taxones para ser analizados microscópicamente. Estos estudios fueron llevados a cabo en los laboratorios del CITEFA (Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas), empleando un microscopio ambiental (ESEM) a 200X y 1000X.

V.12: Palabras finales

Como planteamos más arriba, la manera en que el investigador utilice las herramientas metodológicas disponibles va a determinar la dirección de sus afirmaciones. Por tales motivos, creemos necesario que se explicita y justifique la manera en que se utilizó cada una de las herramientas, con resultados válidos y consistentes.

Cuando más arriba hablamos de las propiedades de los depósitos óseos, dijimos que la *composición* era una de ellas. Y esa composición, indudablemente es producto del *estado* de la muestra. Si no analizamos en profundidad cuáles son los factores que llevaron a que determinadas categorías estén más representadas que otras (y aquí me estoy refiriendo a la fragmentación, junto con otros procesos que pueden generar sesgos), es probable que nuestras conclusiones estén sobredimensionadas.

Lyman (1994a) afirma que si se quiere tener control sobre cuán representativa es una muestra, deben controlarse ciertos criterios: "*The representativeness of a sample of faunal remains is controlled by the sample's taphonomic history, the sampling techniques used to collect the sample, and the research questions being asked of the sample*" (Lyman 1994a: 5, énfasis en el original). De no tener bajo control estos aspectos, nuestras interpretaciones acerca de cómo se generaron los conjuntos estudiados estarán –con seguridad– mal orientadas (Beisaw 1998). Creemos que la esencia de estos criterios sugeridos por Lyman debe ser extensiva al registro arqueológico. Si estamos

construyendo al registro arqueológico inferencialmente a partir de la evidencia que generamos al utilizar determinado enfoque metodológico (Barrientos 1997), como mínimo debemos asegurarnos de que nuestras conclusiones no estén sesgadas debido a que no se ponderaron necesariamente los efectos de un proceso determinado, o no se utilizó una unidad para lo que estaba específicamente diseñada. Explicitar los pasos seguidos en nuestra investigación, es un buen punto de partida para evitar estos problemas.

VI

Características generales de los depósitos arqueológicos tratados en esta tesis

VI. 1: Introducción

En este apartado detallaremos las características generales de los seis depósitos arqueológicos de donde provienen los conjuntos analizados en esta tesis: Anahí (Escobar, Provincia de Bs. As.), Arroyo Fredes (San Fernando, Provincia de Bs. As.), Cerro Lutz (Villa Paranacito, Provincia de Entre Ríos), Garín (Escobar, Provincia de Bs. As.), La Bellaca 2 (Tigre, Provincia de Bs. As.) y Las Vizcacheras (Escobar, Provincia de Bs. As.).

Las variables evaluadas tienen que ver principalmente con la estratigrafía e integridad de los depósitos, los métodos de recolección empleados, el registro artefactual recuperado (básicamente lítico, óseo y cerámico). Asimismo, se presentarán los datos arqueofaunísticos generales del depósito y la información disponible sobre bioarqueología.

VI. 2: Generalidades sobre los depósitos arqueológicos del área

Durante el período temporal comprendido entre 1100 y 700 años AP, puede apreciarse una importante concentración espacial de sitios. De esta manera, Garín, Arroyo Sarandí y La Bellaca 1, 2 y 3 se encuentran localizados en un área de no más de 30 km²; Anahí, Las Vizcacheras, Laguna Grande, Otamendi (1, 2, 3 y 4), Río Luján (1 y 2) y Aeródromo Escobar se encuentran en un área no mayor de 20 km² (Loponte y

Acosta 2003a). Recientemente, se han localizado dos nuevos depósitos dentro de este radio: Punta Canal (Loponte 2008) y Rancho Largo (inédito).

En segundo lugar, y dado que sólo disponemos de un solo fechado radiocarbónico por sitio para la mayoría de los casos, es muy difícil establecer si existen diferencias temporales atribuibles a alternancia o redundancia en las ocupaciones. En tal sentido, nuestra aproximación es de grano grueso. Además, la posibilidad de distinguir episodios de ocupación, a partir de rasgos sedimentológicos o estratigráficos es prácticamente nula.

Como mencionamos más arriba, todos los sitios arqueológicos del área se encuentran dentro del mismo sustrato (Horizonte "A"), con una potencia promedio de entre 50 y 60 cm, con una mayor concentración entre los 20 y 40 cm. Debe señalarse que todavía no se han podido individualizar distribuciones de materiales que puedan ser interpretadas como sectores o áreas de actividades específicas. En general, los materiales arqueológicos (artefactuales y faunísticos) se encuentran regularmente entremezclados y con una distribución espacial homogénea; muchas veces también incluyen restos óseos humanos.

Por los motivos arriba mencionados, creemos que lo más apropiado es tratar al Horizonte "A" como un bloque de sedimentos penecontemporáneos (*sensu* Stern 1994) conteniendo abundantes restos materiales, y con una distribución puntual (los albardones donde se encuentran ubicados los depósitos⁶) en el paisaje del humedal del Paraná inferior.

Loponte y Acosta (2003) consideran a los depósitos del área como unidades agregativas, en las que pueden estar representados uno o varios episodios de depositación. Estos mismos autores (ver Loponte *et al.* 1991, Loponte y Acosta 2003) plantean que las ocupaciones fueron producto de grupos con estrategias que incluían rangos de acción pequeños y una baja movilidad residencial. Teniendo en cuenta los datos de Binford (1980), donde establece que la baja movilidad tiende a generar conjuntos con una resolución de grano grueso, Acosta (*op. cit.*) espera que el patrón observado en nuestra área de estudio se deba a estas razones, y no a una redundancia en las ocupaciones distantes en el tiempo. El hecho de que resulte posible remontar piezas

⁶ Vale aclarar que se entiende que los grupos humanos usaban el paisaje en su totalidad, y que los albardones sólo representan uno de los lugares posibles donde las poblaciones llevaban a cabo sus actividades. Pero su importancia radica en que, debido a la acidez de los suelos de las cotas bajas, son los únicos lugares donde se pueden recuperar restos óseos.

procedentes de diferentes niveles (artificiales) de extracción, y que se observe una continuidad tecno-estilística intra-depósito (ver Loponte y Acosta 2004 y Rodríguez y Magnífico 2002) parecen reforzar esta idea.

Varios autores han coincidido al establecer a establecer una baja movilidad residencial para los grupos del área, por diversos motivos:

- 1) Presencia recurrente de inhumaciones, representadas muchas veces por varios individuos (ver Lothrop 1932, Petrocelli 1975, Acosta *et al.* 2000, entre otros).
- 2) Presencia de artefactos óseos y líticos completos y otras evidencias de manufactura, mantenimiento, reutilización y conservación de los mismos (ver Acosta 1998, 2000, Loponte y Acosta 2004, Loponte y Sacur Silvestre 2002).
- 3) Alta frecuencia de artefactos “no transportables”, representados por contenedores cerámicos (Loponte y Acosta 2004).
- 4) Patrones relacionados con la preparación y consumo de las presas (ver Acosta 2004).

VI. 3: Estratigrafía e integridad de los depósitos.

La matriz sedimentaria que contiene a los materiales arqueológicos, presenta una potencia de entre 50 y 60 cm, y está constituida por un suelo orgánico compacto de color negro amarronado (Horizonte “A”), el cual favorece el desarrollo de gramíneas y otros vegetales (Figura VI.1). Por debajo de este se desarrolla un nivel transicional (“A”/“C”), que deriva en un nivel (“C”) arqueológicamente estéril, compuesto por arenas y arcillas correspondientes a un período de agregaciones fluviales dentro de la denominada “Unidad Deltaica” (Parker y Marcolini 1992).

En cuanto a la integridad de los sitios, el cultivo en pequeña escala, la actividad de aficionados y la construcción de grandes obras (canales de irrigación, barrios privados, etc.) son los principales responsables de la destrucción parcial o total de los sitios arqueológicos del área (Acosta 2005, Loponte 2008). Debe destacarse que los sitios que sólo presentan evidencias de arado, suelen presentar una buena integridad. Salvo excepciones, tampoco se aprecian evidencias de redepositación producto de procesos hídricos (Acosta 2005). La estructura arqueológica se presenta en la forma de palimpsestos, con una gran densidad y una variada composición de los conjuntos artefactuales y faunísticos.

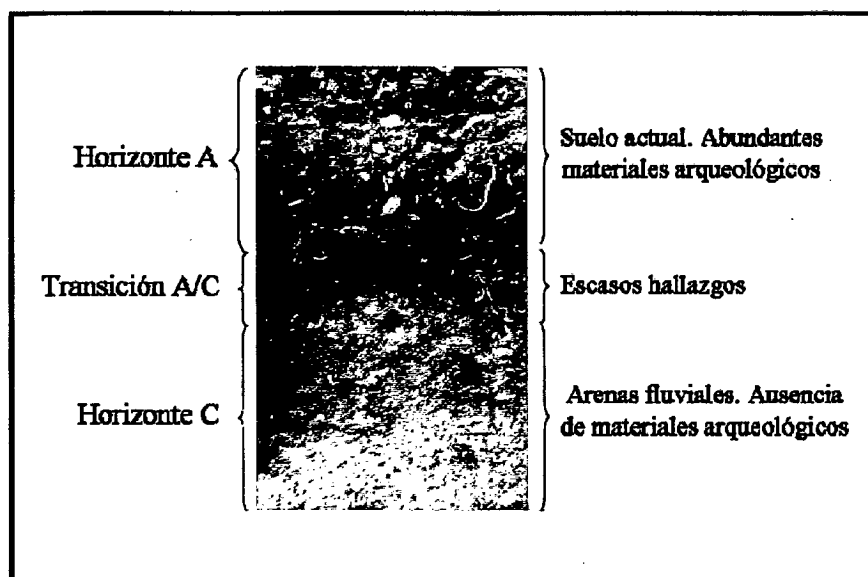


Figura VI.1. Perfil estratigráfico típico de los sitios arqueológicos analizados en esta tesis.

VI. 4 Registro artefactual

VI. 4.1 Alfarería

La cerámica es uno de los componentes más significativos dentro de los conjuntos artefactuales. Estimaciones realizadas por Loponte y Acosta (2003) sugieren una densidad de entre 1000 y 1300 tuestos por m³. A nivel tecno-tipológico se aprecia una gran variabilidad en cuanto a la manufactura, tratamiento y acabado de la superficie y decoración (Figura VI.2). En determinados depósitos (*p.e.* Anahí, Garín, Túmulo de Campana), la terminación de la cerámica es de buena calidad, las paredes son relativamente delgadas y exhiben pintura roja postcocción, engobes y decoración incisa representada por una compleja gama de motivos básicamente geométricos (Pérez y Cañardo 2002). También se han recuperado, aunque en baja frecuencia, representaciones de motivos zoomorfos.

En casi todos los sitios son numerosos los tuestos que presentan en sus caras externas pequeñas películas de carbón, producto de la exposición directa al fuego, lo que sugiere la utilización de las vasijas en la preparación y cocción de alimentos. Las formas de estos contenedores son varias (ver Loponte y Acosta 2004; Loponte 2008).

En el sector insular se ha recuperado gran cantidad de cerámica atribuible a los grupos de filiación guaraní, caracterizada por la importante frecuencia del uso del

corrugado para el acabado de superficies externas y la presencia de alfarería policroma. La variación morfológica va desde pequeñas escudillas hasta grandes urnas funerarias.

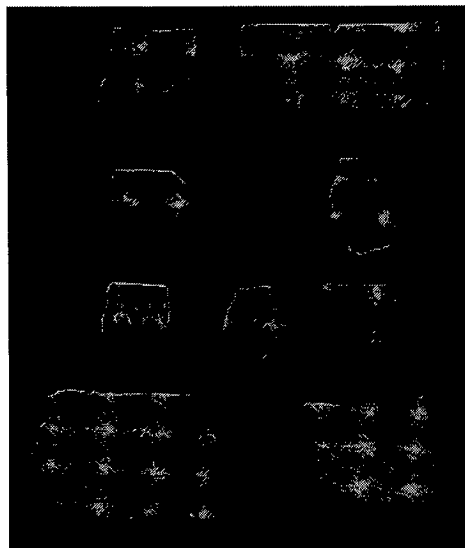


Fig. VI.2 Variabilidad tecnotipológica en fragmentos cerámicos recuperados en diferentes sitios del área de estudio.

VI.4.2 Artefactos óseos

Los instrumentos óseos son muy frecuentes y han sido registrados en todos los depósitos arqueológicos generados por cazadores recolectores en el área (ver Acosta 2005), y están completamente ausentes en Arroyo Fredes (Loponte y Acosta 2003-2005). Se destacan los cabezales de arpón, los “punzones”, los alisadores elaborados sobre rayos (pectorales y dorsales) de peces y las astillas de hueso de mamíferos sumariamente formatizadas. Los arpones denotan un alto grado de complejidad en su diseño (Figura VI.3), e incluso algunos de ellos presentan decoración (Loponte y Buc 2004). Otros instrumentos dignos de mencionar y recuperados sólo en algunos sitios son los ganchos de propulsor y los pendientes realizados sobre caninos de cánidos (Acosta y Loponte 1995, Acosta 1998). En Las Vizcacheras y en La Bellaca 2 se han recuperado puntas (óseas) de proyectil pedunculadas y con aletas. No sólo poseen un diseño simétrico muy equilibrado (Loponte y Sacur Silvestre 2002), sino que una de ellas está decorada, lo que demuestra la gran destreza con la que estos individuos trabajaban el material.



Fig. VI.3 Arpones en asta (los seis primeros desde la izquierda) y leznas elaboradas sobre espinas de Siluriformes (las dos primeras desde la derecha).

VI.4.3 Artefactos líticos

Los artefactos líticos tienden a ser escasos en la gran mayoría de los depósitos ubicados en los Bajíos continentales. Igualmente se observa una gran variabilidad en los tipos de materia prima utilizadas, lo que sugiere la existencia de diferentes circuitos de aprovisionamiento (Loponte y Sacur Silvestre 2002). Predominan las microlascas y lascas con filos naturales. Se han recuperado muy pocos núcleos, todos ellos agotados mediante el empleo de la técnica bipolar. También algunas manos de molino en granito. La baja frecuencia de instrumentos líticos formatizados está representada por raspadores, perforadores, puntas de proyectil (Fig. VI.4) y bolas de boleadora.

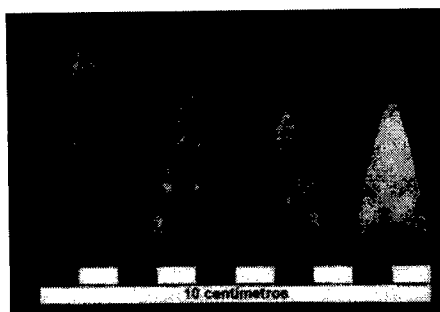


Fig. VI.4. Puntas de proyectil recuperadas en depósitos del humedal del Paraná inferior.

Al igual que con la cerámica, los conjuntos líticos guaraníes presentan grandes diferencias, probablemente debido a diferentes circuitos de aprovisionamiento y a una mayor disponibilidad de materias primas (ver detalles en Loponte y Acosta 2003-2005).

VI. 4.4 Enterratorios

Las excavaciones en el área han revelado una importante cantidad de restos humanos. De acuerdo a la información disponible, podemos decir que existe una significativa variabilidad en las formas y mecanismos relacionados con el tratamiento de la muerte (ver Acosta 2004). En la mayoría de los casos los enterratorios se encuentran asociados al resto del material arqueológico, aunque en algunos casos (*p.e.* Río Luján y Arroyo Sarandí), las estructuras funerarias se encuentran segmentadas o en áreas específicas (ver detalles en Loponte 2008).

Análisis isotópicos sobre restos humanos, muestran que la mayoría se encuentra asociada a un patrón fotosintético C₃, con algunos casos asociados al patrón fotosintético C₄ (para un mayor desarrollo de este tema, ver Acosta y Loponte 2005, Loponte y Acosta 2006, Loponte y Acosta 2007). Estos resultados abren nuevos caminos para comprender los estilos de vida de las poblaciones que habitaron el área de estudio en el pasado.

VI.4.5 Registro arqueobotánico

En varios de los depósitos arqueológicos del área se han encontrado numerosos endocarpos carbonizados del fruto de *Syagruss romanzoffiana* (Palmera de pindó) (ver Loponte y Acosta 2003, 2004), la cual constituye hasta el momento el único registro directo relacionado con el aprovechamiento de recursos vegetales. Cabe destacar que éste no debe haber sido la única especie consumida por las poblaciones prehispánicas, sobre todo teniendo en cuenta la alta productividad vegetal del humedal del Paraná inferior. En este sentido, análisis isotópicos sobre restos humanos revelan alrededor de un 30% de la dieta estaría basada en el consumo de vegetales (ver Acosta y Loponte 2005).

VI.4.6 Otras evidencias

En algunos sitios se recuperaron cuentas de collar elaboradas sobre conchillas y, en menor medida, sobre rocas, las cuales muy probablemente fueron obtenidas como bienes de intercambio (Loponte 2008; Loponte *et al.* 2004a, 2006). Otros artefactos identificados, elaborados sobre valvas en forma de "T", son morfológicamente atribuibles a "tembetas" (Acosta 2005; Loponte 2008; Loponte *et al.* 2003).

VI.5: Procedencia de las muestras analizadas en esta tesis

VI.5.1 La Bellaca 2

Los 3 sitios de Laguna “La Bellaca” se encuentran en las inmediaciones de la laguna homónima, sobre la margen izquierda del arroyo “El Claro” (Partido de Tigre, Provincia de Buenos Aires), cercano a su desembocadura en el río Luján (Figura VI.5).

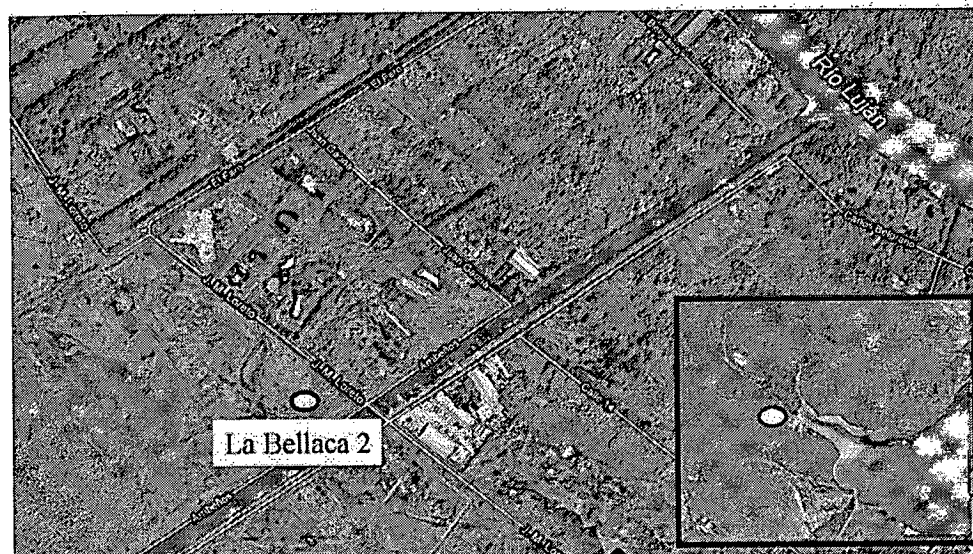


Fig. VI.5 Imagen satelital con la ubicación de La Bellaca 2.

El sitio 2, fue sondeado en 1994, y excavado por Alejandro Acosta y Daniel Loponte entre 1998 y 2001. Se encuentra sobre un albardón de aproximadamente 1000 m², a unos 300 m del arroyo “El Claro”. Los ejes del sitio, basados en muestreos sistemáticos desde el centro a la periferia del albardón, sugieren una superficie de ocupación de unos 750 m² (Acosta y Loponte 2003). Se han excavado hasta el momento siete cuadrículas, seis de ellas en el centro del sitio y una en un sector marginal (Figura VI.6). La superficie removida es de 28 m². El sedimento se extrajo mediante el decapado de niveles artificiales de 5 cm y fue zarandeado en malla seca de 5 mm; el remanente fue posteriormente tamizado en el laboratorio con mallas húmedas de 1 mm. Los materiales arqueológicos estaban distribuidos dentro del Horizonte “A”, con una potencia promedio de 45 cm. Un fechado radiocarbónico efectuado sobre una astilla de mammalia procedente del sector medio del Horizonte “A” arrojó una edad de 680 ± 80 años AP (Acosta y Loponte 2003). Cabe destacar que ha sido interpretado como un sitio de actividades múltiples (Loponte y Acosta 2006).



Figura VI.6. Imagen del planteo de cuadrículas en La Bellaca 2, tomadas desde orientación sudoeste.

El registro arqueológico recuperado consiste en más de 12.000 fragmentos de cerámica (sólo considerando 18 m² del área excavada), la mayoría de ellos lisos. Posee los mismos rasgos tecnoestilísticos a lo largo de todo el Horizonte "A", y se han logrado relaciones de ensamblaje entre tiestos procedentes de las diferentes capas artificiales.

El equipo de captura recuperado incluye cabezales de arpón óseos y puntas de proyectil líticas y óseas (ver Acosta y Loponte 1999, Buc 2005). No se aprecian diferencias técnicas o estilísticas entre los abundantes instrumentos óseos. Por otra parte, se recuperó una veintena de cuentas de collar circulares, en su mayoría confeccionadas sobre valvas, con un tamaño que ronda los 3 y los 6 mm.

Los restos faunísticos son muy abundantes, con una composición anatómica y taxonómica de los restos faunísticos constante a lo largo de todas las capas arqueológicas. Algunos de estos huesos han sido empleados como instrumentos elaborados mediante pulido. La presencia de *Ozotoceros bezoarticus* y *Blastocerus dichotomus* es significativa, mostrando huellas de corte, fractura fresca y evidencia de termoalteración y modificaciones producto de cortes y/o pulido de alguno de sus componentes óseos. Al mismo tiempo, también son abundantes los restos de *Myocastor coypus* y *Cavia aperea*. La recurrencia de las huellas de corte en las mandíbulas de coipo es muy importante (ver Acosta 2005). Los peces constituyen el macrotaxón más representado, tanto en términos de NISP como de NMI. Como hallazgo excepcional, dado que no existen registros para el nordeste bonaerense, debe destacarse la presencia de un radio de pinnípedo juvenil con evidentes huellas de corte. Su presencia podría relacionarse con el aprovechamiento oportunístico, dado que es un taxón atípico para el

área (Acosta y Loponte 2003). Otro taxón poco común es el aguará guazú (*Chrysocyon brachyurus*), cuyos restos corresponden a una hemimandíbula y un canino (ver Acosta y Loponte op. cit., García Esponda *et al.* 2001).

Con respecto a los recursos vegetales, sólo se han podido recuperar restos carbonizados de endocarpos de palmeras de pindó.

Finalmente, se han recuperado 209 especímenes óseos humanos, correspondientes a por lo menos 6 individuos (Pau 2002). Estudios isotópicos de dieta se han realizado sobre un adulto masculino (Acosta y Loponte 2002).

Por los motivos arriba mencionados, consideramos a LBS2 como una unidad agregacional, en la cual uno o más eventos de ocupación pueden estar representados, pero sin diferencias reconocibles entre ellos (Acosta *et al.* 2002).

VI.5.2 Garín

Se encontraba localizado en el límite de los partidos bonaerenses de Tigre y Escobar. Fue inicialmente excavado en la década de 1990 por el Lic. Conlazo, y parte de los materiales recuperados allí dieron lugar a varios trabajos (Acosta *et al.* 1991; Loponte y Acosta 2003, 2004) y dos tesis de Licenciatura (Acosta 1993; Loponte 1994). Lamentablemente, con el desarrollo de los proyectos inmobiliarios que se iniciaron a mediados de esa década en nuestra área de estudio, el depósito fue destruido, y en su lugar se edificó una de las propiedades que conforman el Barrio Privado Santa Catalina (Figura VI.7).

Originalmente, el sitio se encontraba a unos 100m del Arroyo Garín, y a unos 3 km del río Luján, sobre un albardón de unos 1.400 m² (Acosta 2005). Presenta el mismo esquema estratigráfico que el resto de los sitios del área, con un horizonte A de 52 cm de potencia, seguido por un horizonte transicional A/C de unos 10 cm, dando lugar posteriormente a un horizonte C de arenas fluviales.

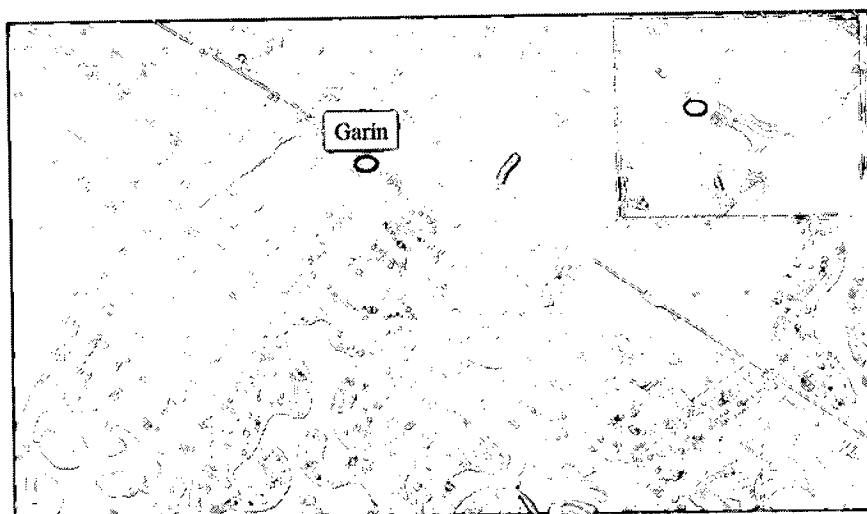


Figura VI.7. Imagen satelital del lugar donde estaba emplazado el sitio Garin.

El depósito fue fechado sobre una muestra ósea de *B. dichotomus* y arrojó una antigüedad de 1060 ± 40 años ^{14}C AP (Acosta *et al.* 1991). Se excavó un total de 42 m^2 , empleando malla de 5mm para el cernido en seco de los materiales; los restos óseos analizados aquí provienen de la totalidad de la superficie excavada. El material remanente de zaranda no fue llevado a laboratorio para su análisis (Acosta 2005).

El conjunto arqueofaunístico asciende a 3.450 restos óseos, entre los que se destacan principalmente los peces, *M. coypus*, *B. dichotomus* y *O. bezoarticus* (Acosta 2005). Se recuperó a su vez una gran cantidad de valvas de *Diplodon* sp. (Loponte 2008).

El registro artefactual señala que se recuperaron alrededor de 12.000 fragmentos cerámicos, destacándose especialmente los dispositivos tubulares (Loponte 2008). Asimismo, se recuperaron 51 artefactos líticos confeccionados por talla y retoque (Loponte 2008) y unos 30 instrumentos óseos (Buc 2010).

Por último, se recuperó una inhumación de un adulto masculino (Acosta *et al.* 2000), el cual -de acuerdo a los análisis isotópicos realizados- presenta una dieta basada en el consumo de presas animales con patrón fotosintético C_3 , junto con el consumo directo de vegetales C_3 . De igual modo, presenta también cierta ingesta de vegetales C_4 o animales consumidores de C_4 (Loponte 2008).

VI.5.3 Anahí

Este sitio está localizado en el partido bonaerense de Escobar, a orillas del río Luján y muy cercano al sitio Las Vizcacheras (Figura VI.8). Fue inicialmente excavado

durante la década de 1970 por el Dr. Lafón y los Lics. Chiri y Orquera, aunque sólo se publicaron algunos aspectos generales del mismo (Lafón 1971). La antigüedad de este depósito es de 1.020 ± 70 años ^{14}C AP (Loponte y Acosta 2004).

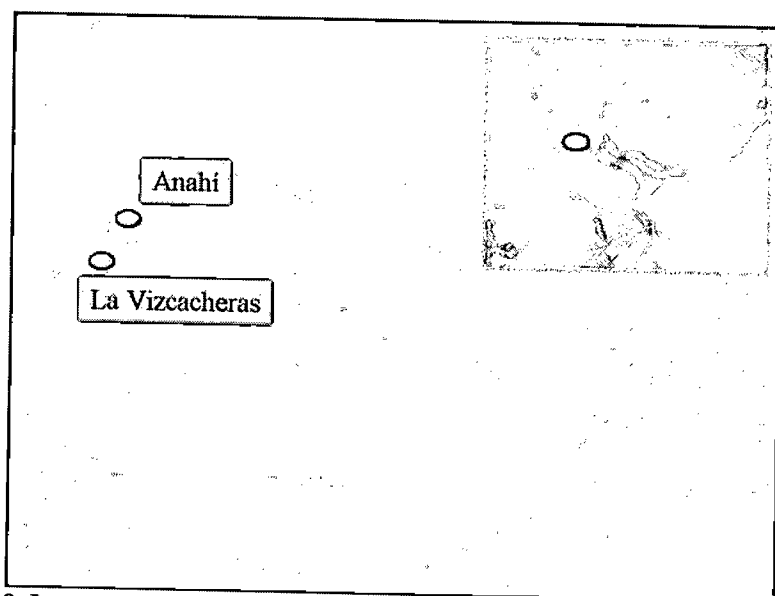


Figura VI.8. Imagen satelital con la localización de los sitios Anahí y Las Vizcacheras.

Si bien las excavaciones rondaron los 100 m² (Figura VI.9), las muestras analizadas aquí provienen de las cuadrículas E9, F10, F11 y G10, las cuales totalizan una superficie de 36 m².

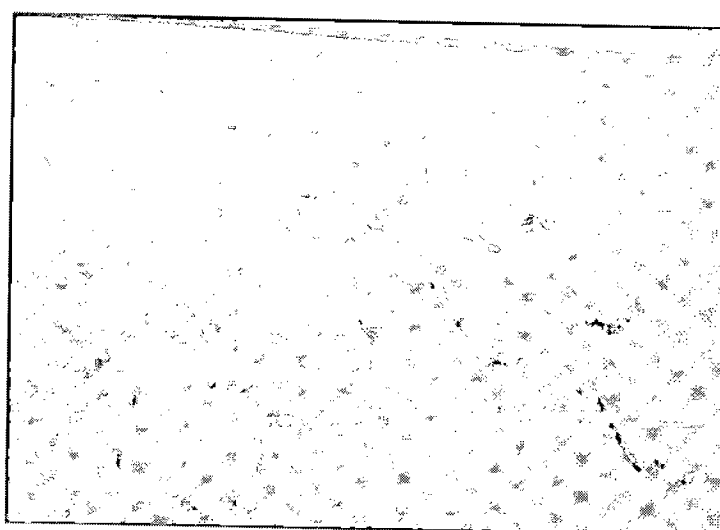


Figura VI.9. Imagen aérea de las excavaciones en Anahí. Fotografía gentileza de Luis Orquera.

Los materiales se extrajeron mediante la técnica de *decapage* y a través de niveles artificiales de 10 cm. El sedimento fue cernido en seco empleando mallas de 5mm, y al

igual que en Garín, el remanente de zaranda no fue recuperado (Acosta 2005). La información estratigráfica señala variaciones en cuanto a la potencia máxima del horizonte A, oscilando entre 50 y 65 cm de profundidad (Acosta *et al.* 1991).

La alfarería recuperada en Anahí posee rasgos tecno-tipológicos muy similares a los observados en Garín (Acosta 2005; Loponte 2008). Predominan tres tipos de técnicas decorativas: surco rítmico, grecas (Rodrigué 2005) y diseños triangulares (Loponte 2008). Con respecto a la tecnología lítica, se recuperaron 241 artefactos modificados por talla y/o retoque (Loponte 2008). Los artefactos óseos conforman una decena de grupos tipológicos, entre los que destacan los pendientes confeccionados sobre caninos de *Canidae* (Acosta 2005; Loponte 2008).

El conjunto arqueofaunístico comprende poco más de 11.000 restos óseos, entre los que se destacan principalmente los peces, *M. coypus*, *B. dichotomus* y *O. bezoarticus* (Acosta 2005).

Finalmente, con respecto a los restos bioarqueológicos, durante las excavaciones de Lafón (1971) se recuperó una inhumación, a la que deben sumarse los restos humanos aislados recuperados posteriormente por Acosta y Loponte, los cuales suman 5 individuos más (véase Acosta *et al.* 2000).

VI.5.4 Las Vizcacheras

Este sitio se encuentra unos 300 metros río arriba del sitio Anahí, sobre la margen derecha del río Luján (Figura VI.8). Si bien este sitio fue inicialmente investigado por Austral, y luego excavado por Lafón (Loponte 2008), los materiales recuperados aquí provienen de las excavaciones realizadas por el presente proyecto de investigación en el año 2002. Las mismas abarcaron dos cuadrículas de 1 x 1,5 metros, con una superficie total de 3,25 m². Se empleó cernido mixto, utilizando malla de 5 mm en seco en el campo, y luego en húmedo con malla de 1 mm en el gabinete (Loponte 2008). Para este depósito se cuentan con dos fechados radiocarbónicos, los cuales resultan relativamente contemporáneos: 1090 ± 40 (Beta 148237) y 1020 ± 70 (LP 1401) (Lafón 1971; Acosta *et al.* 1991).

La secuencia estratigráfica es la misma que la observada en Anahí. Dado que las cuadrículas se practicaron en sectores del albardón con diferentes alturas, la potencia del

horizonte A también difiere: en la cuadrícula 1 es de 54 cm, mientras que en la cuadrícula 2 sólo alcanza los 40 cm (Loponte 2008).

El depósito fue afectado por el arado, dado que en algún momento fue aprovechada la riqueza del suelo para actividades agrícolas, y también por la actividad de *Lagostomus maximus* (Loponte 2008). Asimismo, en la cuadrícula 1 se ha localizado una estructura de CaCO_3 -denominada Z- que conforma un locus negativo que ha sido rellenado con productos procedentes de la combustión (Figura VI.10). En este sentido, se han determinado sobre ella grandes cantidades de espículas de carbón, sectores de rubefacción y millares de restos quemados: restos vegetales carbonizados, huesos de peces pequeños y altamente fragmentados e incluso tiestos con señales de combustión en ambas caras (Loponte 2008).

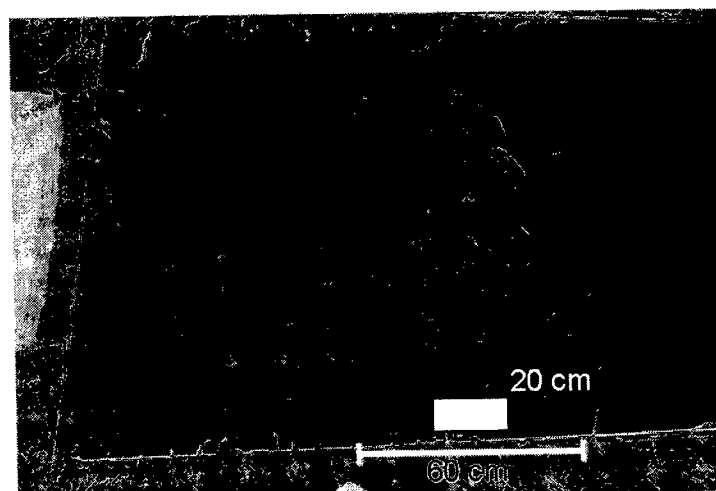


Figura VI.10. Detalle de la estructura de combustión Z, localizada en la C1 de Las Vizcacheras.

Los restos de peces dominan cuantitativamente el conjunto arqueofaunístico, seguido por los restos de roedores (*C. aperea* y *M. coypus*). Los restos de ungulados son bastante escasos (Loponte 2008). En la estructura de combustión Z se recuperó una importante cantidad de endocarpos carbonizados de *S. romanzoffiana*, junto con otros restos vegetales igualmente termoalterados que no pudieron ser determinados (Loponte 2008).

Con respecto al registro bioarqueológico, en ambas cuadrículas sólo se recuperó una falange humana, aunque se tiene conocimiento de un esqueleto masculino alojado en el Museo Municipal de Escobar cuyo rótulo indica que ha sido extraído de este depósito (Loponte 2008).

La alfarería recuperada en el sitio es básicamente lisa, sumando más de 5.000 tiestos. Los artefactos líticos son escasos, destacándose cuatro puntas de proyectil confeccionadas en cuarcita y calcedonia (Loponte 2008). Más modesta aún es la tecnología ósea, de la que sólo se recuperaron siete instrumentos (Buc 2005; Loponte 2008). Finalmente, se recuperó un tembetá confeccionado sobre *Diplodon* sp. y algunas cuentas de collar confeccionadas sobre valvas (Loponte 2008).

VI.5.5 Cerro Lutz

Cerro Lutz se encuentra localizado unos pocos kilómetros al norte de la localidad entrerriana de Villa Paranacito (Figura VI.11), sobre un albardón fluvial de aproximadamente 600 metros de longitud, frente a la intersección entre los arroyos Sagastume Chico y Martínez. De acuerdo a su ubicación, está situado dentro del sistema de humedales que se desarrollan en el tramo inferior del río Paraná (Malvárez 1997), regulado tanto por el régimen hidrológico de éste como del río Uruguay (Kalesnik y Kandel 2004).

Este sitio fue inicialmente excavado por Lafón y dado a conocer como “El Aserradero” (Lafón 1971), hecho que se pudo determinar recién tras consultar las libretas de campo del Dr. Lafón (D. Loponte, com. pers. 2009). Los materiales tratados aquí, sin embargo, son producto de los trabajos de campo desarrollados por el presente proyecto de investigación a partir de la temporada 2002-2003, en las que se logró excavar -en sucesivas oportunidades- un total de cuatro cuadrículas, abarcando una superficie de 19 m². El área de ocupación cubre una superficie aproximada de 24.000 m², con una potencia arqueológica que oscila entre los 40 y los 110 cm en diferentes sectores (Acosta y Loponte 2006).

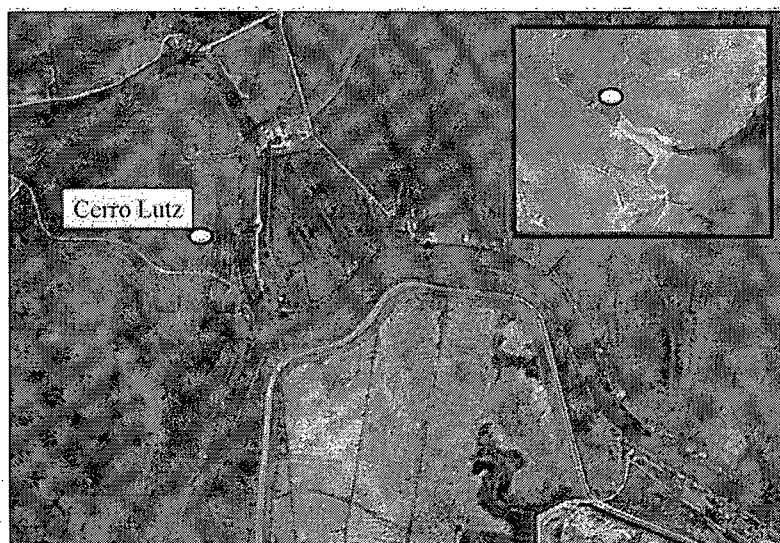


Figura VI.11. Imagen satelital con la localización de Cerro Lutz.

Los trabajos de campo han permitido recuperar un total de 40 inhumaciones (Figura VI.12), tanto primarias como secundarias (Loponte *et al.* 2007; Mazza 2009).

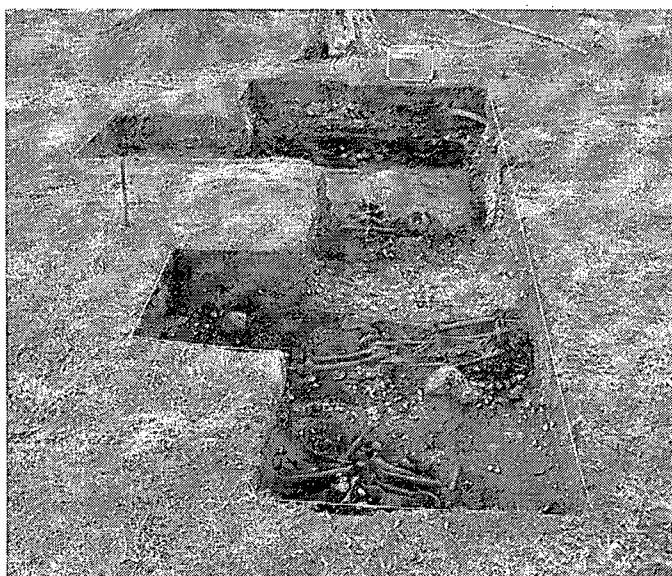


Figura VI.12. Detalle de excavación en la cuadrícula 2 de Cerro Lutz.

En cuanto a la tecnología, los restos de alfarería son muy importantes, tratándose principalmente de escudillas bajas de perfil abierto, generalmente sin decoración (Acosta y Loponte 2006). Entre los materiales líticos se destaca la presencia de lascas sin retoque y núcleos de calizas silicificadas (Buc y Silvestre 2006). La tecnología ósea es sumamente importante, con una gran cantidad de artefactos entre los que destacan

arpones confeccionados sobre asta de Cervidae, un gancho de propulsor y diversas puntas acanaladas, convexas y ahuecadas (Buc 2010; Buc y Silvestre 2006). Con respecto a las arqueofaunas identificadas, y muy detrás de los peces en términos de frecuencia, destacan restos de *M. coypus*, *B. dichotomus* y algunos cérvidos pequeños (Arrizurieta *et al.* 2009). Asimismo, se recuperó también una importante cantidad de fauna malacológica, la cual ha sido tratada separadamente (véase Parisi y Liotta 2008).

El depósito presenta una estratigrafía compleja, con por lo menos dos eventos diferentes de depositación, tal cual sugieren los fechados obtenidos hasta el momento, abarcando un lapso de entre 976 y 730 años C¹⁴ AP (ver Tabla VI.1). Cabe señalar que uno de los fechados más tempranos fue realizado sobre restos de *Canis familiaris*, el cual fue encontrado completo, anatómicamente articulado y en excelente estado de conservación (Acosta *et al.* 2009c).

Nº de muestra	Material datado	Años ¹⁴ C AP	Proveniencia
AA77310	<i>Homo sapiens</i>	976 ± 42	Unidad de excavación 3
AA77312	<i>Canis familiaris</i>	916 ± 42	Unidad de excavación 4
AA77311	<i>Homo sapiens</i>	796 ± 42	Unidad de excavación 2
LP1711	<i>Homo sapiens</i>	730 ± 70	Unidad de excavación 2

Tabla VI.1. Cronología de Cerro Lutz (Tomado de Arrizurieta *et al.* 2009)

Los restos analizados para esta tesis corresponden a la primera campaña, en la que se llegó a excavar hasta una profundidad de 45 cm. Proviene de los sectores A, B, W, X, Y y Z de la unidad de excavación 2, abarcando una superficie de 5.6 m² y un volumen total de 2,05 m³. Los materiales fueron cernidos en seco empleando malla de 5 mm. El fondo de zaranda resultante fue embolsado y posteriormente cernido en húmedo en gabinete con malla de 1 mm (Arrizurieta *et al.* 2009).

Finalmente, cabe destacar que el registro analizado no estaría asociado con las inhumaciones, ya que estas habrían sido posteriores a la depositación de los restos arqueofaunísticos (Loponte com. pers. 2009). Los fechados obtenidos en esta unidad sugieren que los materiales corresponderían al evento de depositación más tardío.

VI.5.6 Arroyo Fredes

Se encuentra localizado en el sector insular del Partido bonaerense de San Fernando, emplazado sobre un albardón de origen fluvial, el cual fue seccionado en la primera mitad del siglo XX debido a la ejecución de obras de canalización (Figura VI.13). Cabe destacar que la superficie de este albardón es mucho más grande que la observada en depósitos originados por cazadores-recolectores, ya que cubre aproximadamente una hectárea (Loponte y Acosta 2003-2005).

Pablo Gaggero excavó el sitio por primera vez en la década de 1920, y parte del registro bioarqueológico fue publicado por Vignati (1941). El depósito fue reexcavado en dos oportunidades, durante los años 2002 y 2003 por el equipo dirigido por los Dres. Acosta y Loponte (ver resultados en Acosta y Mucciolo, 2009; Acosta et al., 2008, 2009; Loponte y Acosta, 2003-2005; Mucciolo, 2007, 2008). Actualmente contamos con dos fechados radiocarbónicos para este depósito. El primero de ellos corresponde a una de las inhumaciones recuperadas por Gaggero, el cuál arrojó 690 ± 70 años AP (UGA 10789). El segundo fue realizado sobre una de las inhumaciones registradas en el marco de las excavaciones de Acosta y Loponte y se obtuvo una datación de 370 ± 50 (LP 1428; para más detalles sobre las diferentes edades que presentan los fechados, véase Loponte y Acosta 2003-2005).

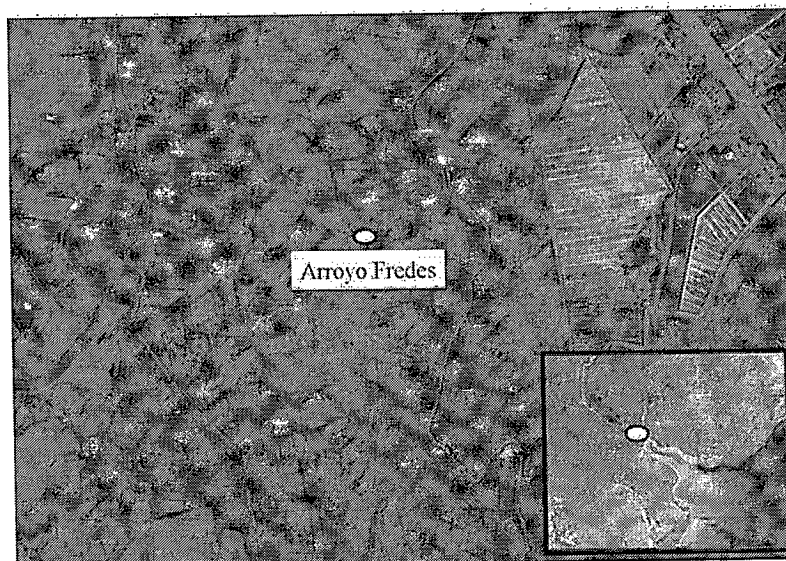


Figura VI.13. Imagen satelital con la localización de Arroyo Fredes.

Los materiales analizados aquí corresponden a la Unidad de Excavación N° 6, la cual está compuesta por 11 microsectores de 1 m² (Figura VI.14), los cuales fueron excavados empleando niveles artificiales de 10 cm y cernido mixto de los materiales: cernido seco en malla de 5 mm en el campo, y el fondo de zaranda restante cernido en húmedo en gabinete con malla de 1 mm).

La secuencia estratigráfica en esta UE (y en el resto del sitio) es similar a la de otros depósitos del área, aunque de una potencia menor. Presenta un Horizonte "A" de suelo actual -el cual contiene los materiales arqueológicos- ubicado entre 0 y 35 cm de profundidad. Continúa un Horizonte transicional "A/C" con escasos restos y unos 5 cm de potencia. Por último, se registra un Horizonte "C" conformado por arenas fluviales e inclusiones de arcilla, de unos 60 cm de potencia y con ausencia de materiales arqueológicos (Loponte y Acosta, 2003-2005; Mucciolo, 2008).

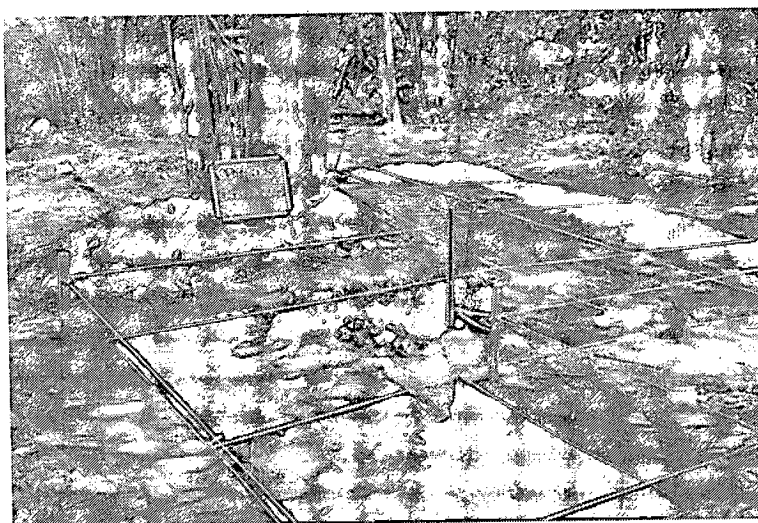


Figura VI.14. Vista de la Unidad de Excavación 6 de Arroyo Fredes. Fotografía: A. Acosta.

En relación al registro arqueológico, se ha recuperado abundante cerámica, la cual muestra una gran variabilidad en cuanto a su morfología y las técnicas empleadas en su acabado (Loponte y Acosta, 2003-2005). A diferencia de lo que ocurre en los sitios de cazadores recolectores del área, hay una abundante frecuencia de artefactos líticos en el sitio (*cf.* Loponte y Sacur Silvestre, 2002).

Con respecto a los restos arqueobotánicos, se ha recuperado una gran cantidad de endocarpos carbonizados de palmera de pindó (*Syagrus romanzoffiana*), lo que sugiere una amplia utilización de las palmeras por parte de estos grupos (Loponte y Acosta,

2003-2005). Zucol y Loponte (2005) han detectado restos tisulares y fitolíticos de afinidad arecoide en cálculos dentales humanos correspondientes a una muestra de Arroyo Fredes.

Entre los restos arqueofaunísticos se destaca, además de los peces, una importante frecuencia de restos de *B. dichotomus*, *H. hydrochoerus* y *M. coypus* (Loponte y Acosta 2003-2005; Mucciolo 2008).

Con respecto a los restos humanos, dos de los esqueletos recuperados por Gaggero (AF/1 y AF/2) han sido sometidos a estudios isotópicos. Los valores de $\delta^{13}\text{C}$ obtenidos para la fracción orgánica son coherentes con el consumo de maíz (Loponte y Acosta, 2003-2005, 2007), aunque uno de ellos (AF/1) también indica una ingesta importante de presas con patrón fotosintético C_3 y quizás también –en menor medida– vegetales del tipo de la palmera de pindó (Loponte y Acosta, 2003-2005). Cabe destacar que estos valores se alejan del promedio de los cazadores-recolectores del área (cf. Acosta y Loponte, 2002). El único valor de $\delta^{15}\text{N}$ disponible también corresponde al esqueleto AF/1 y su valor es afín a dietas que integran plantas cultivadas (Acosta y Loponte, 2005; Loponte y Acosta, 2003-2005).

VII

Resultados: análisis de las muestras y procesos de formación del registro

VII. 1: Introducción

El objetivo de este capítulo es presentar la composición de los conjuntos ictioarqueológicos analizados en esta tesis, así como los resultados de las experiencias realizadas por nosotros e introducidas en el capítulo anterior. Comenzamos, sin embargo, detallando la información sobre variabilidad inter-específica en relación a la robustez y morfología de los huesos de las especies de peces de importancia económica más abundantes en el HPI.

Los resultados de los análisis de los conjuntos son presentados -por cuestiones operativas- por sitio arqueológico. Se detalla la información zooarqueológica general, presentada en trabajos previos por otros autores y luego el análisis se enfoca en los restos de peces. Se detallan los resultados alcanzados a partir de la recomposición anatómica y taxonómica de los conjuntos y su relación con los diferentes aspectos tafonómicos. Se presentan los resultados de la identificación taxonómica de cuerpos vertebrales vía rayos X, complementando la identificación macroscópica tradicional.

Asimismo, se describen todas las modificaciones de origen antrópico (huellas de corte, termoalteración, fracturas, confección de instrumentos), así como las producidas por agentes naturales bióticos y abióticos.

Finalmente se presentan los resultados obtenidos a través de ecuaciones alométricas para reconstruir los tamaños de los taxones más abundantes en los conjuntos y poder así profundizar no sólo la discusión de aspectos paleoeconómicos, sino también

tecnológicos (p.e. artes de pesca empleadas) y/u organizacionales (p.e. composición del grupo pescador).

VII. 2: Robustez y morfología ósea de las principales especies de peces⁷

En este acápite presentamos los resultados de las mediciones de los elementos óseos con mayor valor diagnóstico de varias especies sumamente abundantes en la baja cuenca del Plata, con el fin de explorar nuevos factores que puedan dar cuenta de la representación diferencial de restos de peces dentro de los conjuntos. Las especies empleadas en este sentido fueron: *L. obtusidens*, *P. lineatus*, *P. granulosus*, *P. maculatus*, *R. dorbignyi*, *H. malabaricus*, *L. pati* y *R. quelen*.

VII.2.1 *Leporinus obtusidens* (Peso del ejemplar: 1, 450 kg)

De acuerdo a las mediciones realizadas sobre los huesos con mayor valor diagnóstico en *L. obtusidens* (Figura VII.1), observamos que el cleitro, el opercular y el mesetmoides son los elementos óseos más planos (es decir, presentan un Índice Morfológico bajo) y menos robustos de esta especie (Tabla VII.1).

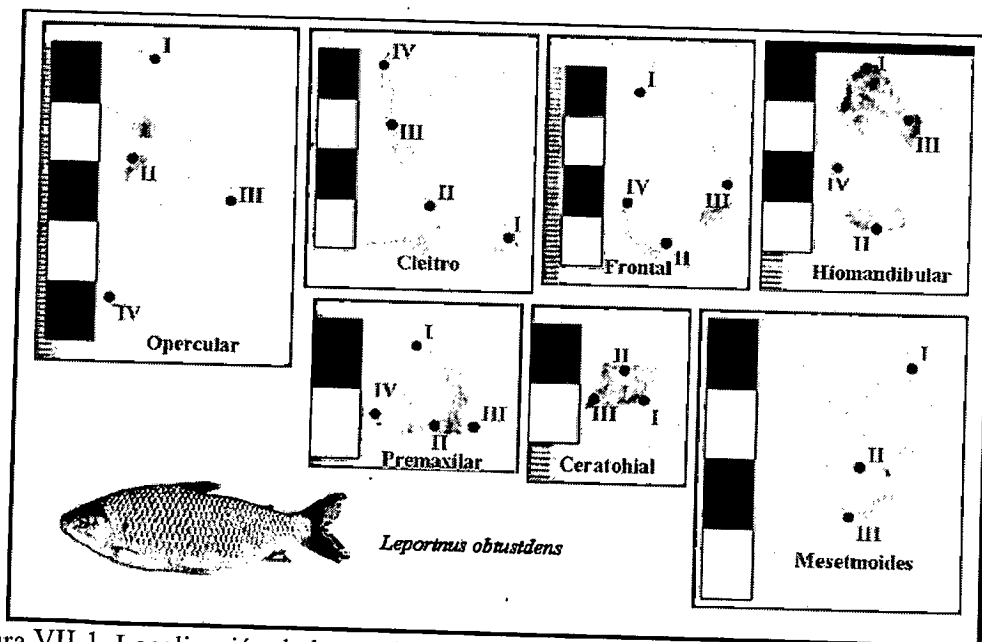


Figura VII.1. Localización de las mediciones sobre elementos esqueléticos de *L. obtusidens*.

⁷ Inicialmente también se tomó en cuenta a la densidad mineral ósea para construir un índice de supervivencia anatómica junto con la robustez y la morfología ($ISA = DMO \times IM \times Prom$). Dado que los test estadísticos posteriores revelaron que el ISA covariaba con el %MAU bastante menos que la densidad mineral ósea (debido a una baja correlación entre la densidad vs. la robustez y la morfología ósea), el empleo de dicho índice fue descartado.

El opercular, el frontal y el mesetmoides, sin embargo, poseen algunos sectores de mayor robustez (i.e. el sector articular del opercular) que potencialmente podrían favorecer su supervivencia. Algo similar ocurre con el hiomandibular, donde se observan dos sectores con mayor robustez.

	I	II	III	IV	Prom	Largo (mm)	Ancho (mm)	IM	DMO	Prom x IM
Cleitro	1	1	2	1	1,25	53	20	1,5	0,293	1,88
Opercular	0,9	3	0,9	0,9	1,43	42	21	1,5	0,442	2,14
Frontal	1	1	1	2	1,25	39	23	1,5	0,292	1,88
Mesetmoides	0,9	5	1		2,30	26	19	1,5	0,326	3,45
Ceratohial	4	1	2		2,33	10	8	1,5	0,358	3,50
Hiomandibular	4	1	5	1,5	2,88	31	15	1,5	0,317	4,31
Premaxilar	3	2	5	2	3,00	15	14	2,5	0,222	7,50
Vértebra abdominal	0,9	6	0,9		2,60	43	7	4	0,326	10,40
Vértebra precaudal	1	6			3,50	36	6	4	0,374	14,00

Tabla VII.1. Valores (en mm.) de los diferentes elementos esqueléticos de *L. obtusidens*. Prom: valor promediado de todas las medidas por elemento esquelético; IM: índice morfológico; DMO: densidad mineral ósea; IM*Prom: índice morfológico x promedio.

Se aprecian a su vez elementos mucho más compactos, como el ceratohial (un elemento de pequeñas dimensiones y cierta robustez), el premaxilar y las vértebras caudales y abdominales (con una morfología bastante redondeada y los grosores más elevados registrados en este taxón).

VII.2.2 *Prochilodus lineatus* (Peso del ejemplar: 1,325 kg)

El cleitro, el frontal y el opercular son los elementos más planos y menos robustos de *P. lineatus* (Figura VII.2 y Tabla VII.2). A diferencia de lo que ocurre con el opercular (el cual si bien es un elemento con una importante superficie plana, posee una carilla articular muy robusta con un importante valor diagnóstico), su delgadez se mantiene prácticamente constante en toda la superficie del hueso. Al igual que observamos en *L. obtusidens*, el hiomandibular posee dos sectores con un grosor importante y el ceratohial es un hueso compacto de pequeñas dimensiones, poco susceptible a la fragmentación.

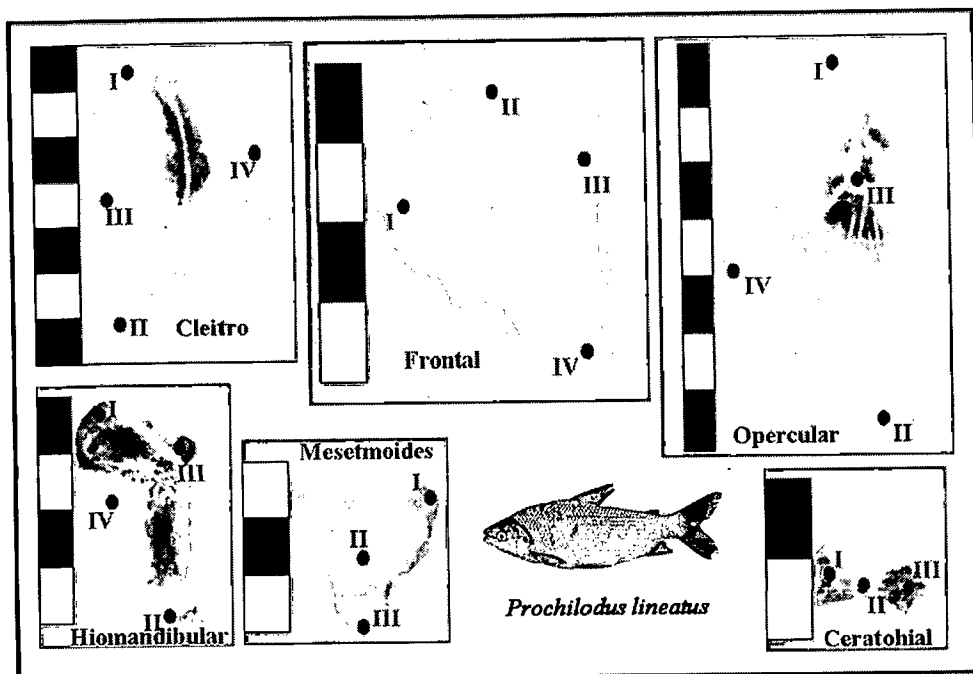


Figura VII.2. Localización de las mediciones sobre elementos esqueléticos de *P. lineatus*.

	I	II	III	IV	Prom	Largo (mm)	Ancho (mm)	IM	IM*Prom
Cleitro	1	1	0,9	1	0,98	69	36	1,5	1,47
Opercular	1	1	6	1	2,25	58	32	1,5	3,37
Mesetmoides	1	2	5		2,67	27	25	1,5	4
Frontal	1	1	1,5	0,9	1,1	39	28	1,5	1,65
Hiomandibular	4	1	5	1	2,75	42	18	1,5	4,12
Ceratohial	4	3	3		3,33	20	9	2	6,66
Vértebra abdominal	1	1	5		2,33	36	11	4	9,32
Vértebra caudal	2	5	1		2,67	40	8	4	10,68

Tabla VII.2. Valores (en mm.) de los diferentes elementos esqueléticos de *P. lineatus*. Prom: valor promediado de todas las medidas por elemento esquelético; IM: índice morfológico; IM*Prom: índice morfológico x promedio.

Las vértebras constituyen el elemento esquelético de mayor robustez de este taxón.

VII.2.3 *Pterodoras granulosus* (Peso del ejemplar: 1,150 kg)

El opercular constituye el elemento menos robusto y de menor esfericidad de *P. granulosus* (Figura VII.3 y Tabla VII.3), aunque la firmeza de su carilla articular es comparativamente igual de sólida que en peces Characiformes. En orden creciente, el hiomandibular, el dentario, el mesetmoides, el frontal y la espina dorsal son los elementos "más débiles". El ceratohial, la espina pectoral y las vértebras (caudales y abdominales) poseen valores más elevados. Sin embargo, el cleitro y el antorbital (este último es un elemento con una importante esfericidad y el más robusto de todos los medidos) poseen los valores más robustos.

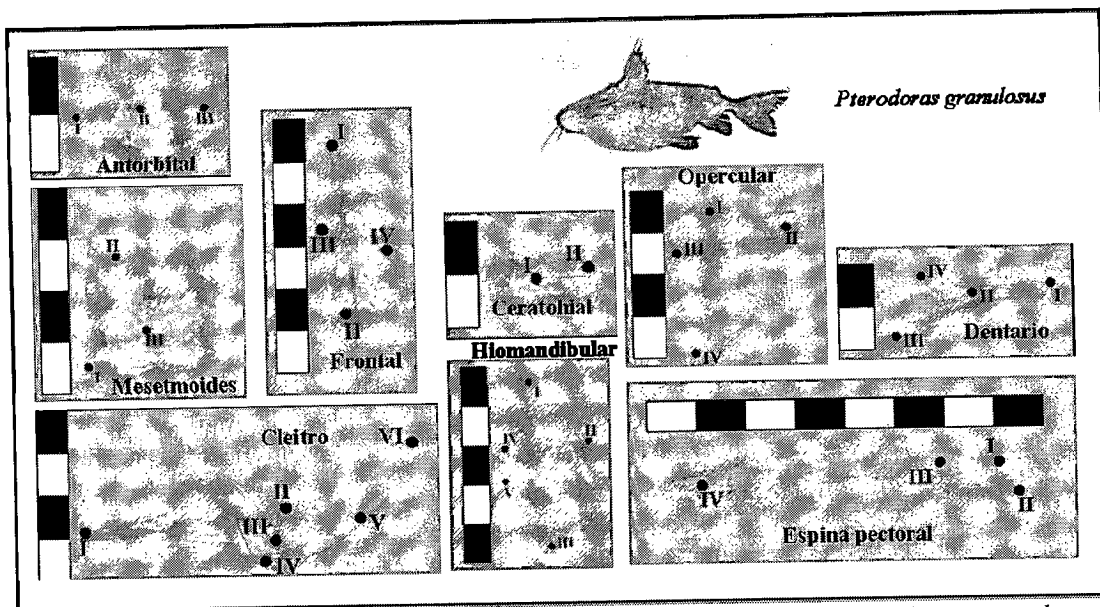


Figura VII.3. Localización de las mediciones sobre elementos esqueléticos de *P. granulosus*.

	I	II	III	IV	V	VI	Prom	Largo (mm)	Ancho (mm)	IM	Prom*IM	DMO
Opercular	1	1	3	2			1,75	38	32	2	3,5	0.372
Hiomandibular	2	2	1	2,5	5		2,50	41	24	2	5	0.333
Frontal	3	3	5	4			3,75	51	29	2	7,5	0,477
Dentario	3	1	3	2			2,25	40	13	2,5	5,67	0.472
Mesetmoides	1,5	3	4				2,83	22	18	2,5	7,07	0.475
Ceratohial	3,5	4,5					4,00	33	11,5	2,5	10	0.424
Vértebra caudal	2,5	7,5	0,9				3,63	50	9	4	14,52	0.292
Vértebra abdominal	2	6	1,5				3,17	24	27	4	12,68	0.427
Espina dorsal	2,5	5	3	1,5			3,00	63	13,5	3	9	0.753
Cleitro	1,5	2,5	8	7	7	1,5	4,58	114	39	3,5	16,03	0.559
Espina pectoral	3,5	3	6				4,17	19	56	3	12,51	0.794
Antorbital	2	5	9				5,33	25	13	4,5	23,98	0.432

Tabla VII.3. Valores (en mm.) de los diferentes elementos esqueléticos de *P. granulosus*. Prom: valor promediado de todas las medidas por elemento esquelético; IM: índice morfológico; IM*Prom: índice morfológico x promedio; DMO: densidad mineral ósea.

VII.2.4 *Pimelodus maculatus* (Peso del ejemplar: 0,75 kg)

El cleitro, ceratohial y la espina pectoral de *P. maculatus* constituyen los elementos más robustos para este taxón. Las vértebras, si bien no tan robustas, poseen una esfericidad mayor. Esto se confirma cuando combinamos la robustez de cada elemento con su Índice Morfológico (Tabla VII.4). Por otro lado, el mesetmoides, dentario, hiomandibular y opercular son los elementos menos robustos y con mayor superficie plana.

	I	II	III	IV	V	Prom	Largo (mm)	Ancho (mm)	IM	IM*Prom
Opercular	2	1	0,9	0,9		1,20	25	20	1,5	1,8
Hiomandibular	2	0,9	3	0,9		1,70	25	16	1,5	2,55
Mesetmoides	0,9	2	1			1,30	27	17	2	2,6
Dentario	0,9	2	2	1		1,48	29	12	2	2,96
Ceratohial	4	1	2			2,33	22	9	2	4,66
Vértebra abdominal	0,9	3	1			1,63	25	21	4	6,52
Cleitro	2	1	5	0,9		2,23	62	21	3	6,69
Espina pectoral	2,5	3	3	2	1	2,30	49	11	3	6,9
Vértebra caudal	0,9	4	0,9			1,93	40	5	4	7,72

Tabla VII.4. Valores (en mm.) de los diferentes elementos esqueléticos de *P. maculatus*. Prom: valor promediado de todas las medidas por elemento esquelético; IM: índice morfológico; IM*Prom: índice morfológico x promedio.

VII.2.5 *Rhinodoras dorbignyi* (Peso del ejemplar: 0,8 kg)

Los huesos hiomandibular, opercular, mesetmoides y dentario, si bien son los elementos menos redondeados y robustos, poseen sectores puntuales con importante consistencia (Tabla VII.5). El cleitro es el elemento que mejor combina las cualidades de la robustez y la esfericidad, seguido por las vértebras abdominales y caudales y la espina pectoral.

	I	II	III	IV	V	VI	Prom	Largo (mm)	Ancho (mm)	IM	Prom*IM
Hiomandibular	1,4	1,9	3,1	0,9			1,83	20	18	1,5	2,74
Opercular	0,9	3	0,9	1			1,45	22	10	2	2,9
Mesetmoides	0,9	3	1				1,63	26	5	2	3,26
Dentario	4	1,2	1	1			1,80	14	8	2	3,6
Ceratohial	3	2	2				2,33	12	6	2,5	5,75
Vértebra abdominal	0,9	3	0,9				1,60	14	11	4	6,4
Espina pectoral	2	2	3	3	1		2,20	47	12	3	6,6
Vértebra caudal	1	4	0,9				1,97	25	3	4	7,88
Cleitro	1	2	4	6	3	1	2,83	47	24	3,5	9,9

Tabla VII.5. Valores (en mm.) de los diferentes elementos esqueléticos de *R. dorbignyi*. Prom: valor promediado de todas las medidas por elemento esquelético; IM: índice morfológico; IM*Prom: índice morfológico x promedio.

VII.2.6 *Hoplias malabaricus* (Peso del ejemplar: 1,45 kg)

El cleitro, el mesetmoides, el hiomandibular, el ceratohial y el opercular son los huesos donde se observan los valores más bajos una vez ponderada la morfología ósea con la robustez. Este último, sin embargo, posee una carilla articular bastante robusta. El dentario y las vértebras son, por lejos, los elementos más robustos, superando ampliamente los valores de los demás elementos de este taxón (Tabla VII.6).

	I	II	III	IV	Prom	Largo (mm)	Ancho (mm)	IM	Prom x IM
Cleitro	0,9	0,9	2	1	1,20	46	12	1	1,2
Mesetmoides	0,9	1	0,9		0,93	24	12	1,5	1,4
Hiomandibular	1,5	1	2,5	0,9	1,48	25	15	1,5	2,22
Opercular	0,9	0,9	4	0,9	1,68	37	26	1,5	2,52
Ceratohial	4	1,5	2		2,50	31	11	1,5	3,75
Dentario	0,9	0,9	4	4	2,45	44	16	2,5	6,12
Vértebra abdominal	0,9	4	0,9		1,93	25	10	4	7,72
Vértebra caudal	1	4	1		2,00	33	4	4	8

Tabla VII.6. Valores (en mm.) de los diferentes elementos esqueléticos de *H. malabaricus*. Prom: valor promediado de todas las medidas por elemento esquelético; IM: índice morfológico; IM*Prom: índice morfológico x promedio.

VII.2.7 *Luciopimelodus pati* (Peso del ejemplar: 1,75 kg)

El opercular, el mesetmoides, el hiomandibular y el cleitro son los elementos con valores más bajos. Por el contrario, las vértebras, el dentario y el ceratohial duplican y/o triplican los valores ponderados de estos elementos (Tabla VII.7).

	I	II	III	IV	Prom	Largo (mm)	Ancho (mm)	IM	Prom*IM
Opercular	1	0,9	5	0,9	1,95	48	32	1,5	2,92
Mesetmoides	0,9	5	1		2,30	61	59	1,5	3,45
Hiomandibular	5	0,9	0,9	4	2,70	50	33	1,5	4,05
Cleitro	4	1	2	4	2,75	93	22	1,5	4,12
Vértebra abdominal	0,9	6	1		2,63	37	30	4	10,52
Vértebra caudal	2	6	1		3,00	44	8	4	12
Dentario	3	0,9	4	6	3,48	82	21	3,5	12,18
Ceratohial	9	8	2		6,33	52	25	2	12,66

Tabla VII.7. Valores (en mm.) de los diferentes elementos esqueléticos de *L. Pati*. Prom: valor promediado de todas las medidas por elemento esquelético; IM: índice morfológico; IM*Prom: índice morfológico x promedio.

VII.2.8 Robustez promedio x Índice Morfológico

Los valores de los índices morfológicos asignados a las diferentes especies analizadas oscilan entre 1,5 y 4,5 (Tabla VII.8). Por lo general, los mismos elementos presentan índices similares entre los diferentes *taxa* debido al parecido en su anatomía (Falabella *et al.* 1994). Los huesos de los dorádidos, sin embargo, presentan una forma un tanto más redondeada, por lo que obtuvieron valores más elevados. En términos generales, los huesos craneales (tanto del neurocráneo como los del branquiocráneo) poseen los valores más bajos, ya que son extremadamente planos y -sobre todo- delgados, a excepción de las zonas articulares, donde presentan una mayor robustez.

	<i>Prochilodus lineatus</i>	<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Rhynodoras d'orbignyi</i>	<i>Luciopimelodus pati</i>	<i>Pterodoras granulosus</i>
Mesetmoides	1,5	1,5	1,5	2	2	1,5	2,5
Frontal	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2
Antorbital	-	-	-	-	-	-	4,5
Dentario	-	-	2,5	2	2	3,5	2,5
Premaxilar	-	2,5	-	-	-	-	-
Hiomandibular	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2
Opercular	1,5	1,5	1,5	1,5	2	1,5	2
Ceratohial	2	1,5	1,5	2	2,5	2	2,5
Cleitro	1,5	1,5	1	3	3,5	1,5	3,5
Espina pectoral	-	-	-	3	3	-	3
Espina dorsal	-	-	-	-	-	-	3
Vértebra abdominal	4	4	4	4	4	4	4
Vértebra caudal	4	4	4	4	4	4	4

Tabla VII.8. Índice morfológico (IM) de las diferentes especies analizadas

Los elementos apendiculares de los Characiformes tienen valores similares a los de los huesos craneales, mientras que en los Siluriformes los apendiculares poseen valores un tanto más elevados. Por último, los índices más altos corresponden a las vértebras (tanto caudales como abdominales) y a los antorbitales. A éste último elemento se le asignó un valor un tanto más alto que a las vértebras porque, al no ser anficélicos, son un poco más redondeados, lo que implica una estructura más compacta (Figura VII.4).

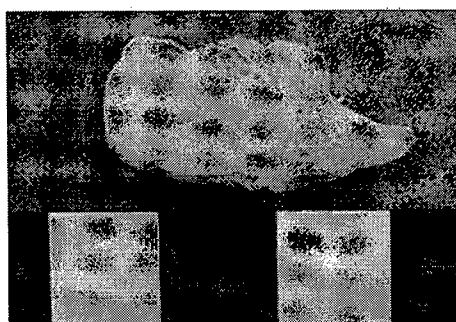


Figura VII.4. Antorbital de *P. granulosus*.

Al cruzar estos datos con la robustez promedio de los diferentes huesos, salta a la vista que *P. granulosus* posee, por lejos, los valores más altos. El antorbital (elemento óseo que, se destaca por su desarrollo y robustez especialmente entre los peces de la familia Doradidae), al ser elemento más redondeado y más robusto, obviamente presenta el mayor valor (Tabla VII.9). Detrás de este elemento, las vértebras poseen índices bastante elevados, independientemente de la especie que se trate. Las diferencias en los

valores de este elemento a nivel específico pueden deberse principalmente al tamaño de los individuos aquí analizados.

	Characiformes			Siluriformes			
	<i>P. lineatus</i>	<i>L. obtusidens</i>	<i>H. malabaricus</i>	<i>P. maculatus</i>	<i>R. d'orbignyi</i>	<i>L. pati</i>	<i>P. granulosus</i>
Mesetmoides	4	3,45	1,4	2,6	3,26	3,45	7,07
Frontal	1,65	1,88	-	-	-	-	7,5
Antorbital	-	-	-	-	-	-	23,98
Dentario	-	-	6,12	2,96	3,6	12,18	5,62
Premaxilar	-	7,5	-	-	-	-	-
Hiomandibular	4,12	4,31	2,22	2,55	2,74	4,05	5
Opercular	3,37	2,14	2,52	1,8	2,9	2,92	3,5
Ceratohial	6,66	3,5	3,75	4,66	5,75	12,66	10
Cleitro	0,98	1,25	1,2	6,69	9,9	4,12	16,03
Espina pectoral	-	-	-	6,9	6,6	-	12,51
Espina dorsal	-	-	-	-	-	-	9
Vértebra abdominal	9,32	14	7,72	6,52	6,4	10,52	14,52
Vértebra caudal	10,68	10,4	8	7,72	7,88	12	12,68

Tabla VII.9. Valores de los diferentes elementos esqueléticos por especie, a partir de la relación Prom*IM.

Los elementos apendiculares presentan un patrón marcado, que en cierta forma replica lo observado a través el índice morfológico: los valores son elevados cuando se trata de Siluriformes, pero extremadamente bajos en el caso de Characiformes.

Para comparar de manera más adecuada la relación entre la robustez de los diferentes elementos y el índice morfológico a nivel interespecífico, estandarizamos los valores de la misma manera que si estuviéramos calculando un porcentaje MAU, es decir, tomando al valor más elevado dentro de cada especie como 100 y estableciendo la proporción relativa de cada uno de los elementos óseos restantes (Tabla VII.10).

	Characiformes			Siluriformes			
	<i>P. lineatus</i>	<i>L. obtusidens</i>	<i>H. malabaricus</i>	<i>P. maculatus</i>	<i>R. d'orbignyi</i>	<i>L. pati</i>	<i>P. granulosus</i>
Mesetmoides	37,45	24,64	17,5	33,68	32,93	27,25	29,48
Frontal	15,45	13,43	-	-	-	-	31,28
Antorbital	-	-	-	-	-	-	100
Dentario	-	-	76,5	38,34	36,36	96,21	23,43
Premaxilar	-	53,57	-	-	-	-	-
Hiomandibular	38,58	30,79	27,75	33,03	27,68	31,99	21,29
Opercular	31,55	15,29	31,5	23,32	29,29	23,06	14,59
Ceratohial	62,36	25	46,87	60,36	58,1	100	41,7
Cleitro	9,18	8,93	15	86,66	100	32,54	66,85
Espina pectoral	-	-	-	89,38	66,67	-	52,17
Espina dorsal	-	-	-	-	-	-	37,53
Vértebra abdominal	87,27	100	96,5	84,45	64,65	83,1	60,55
Vértebra caudal	100	74,29	100	100	79,6	94,79	52,88

Tabla VII.10. Valores estandarizados de los diferentes elementos esqueléticos por especie, a partir de la relación Prom*IM.

Los huesos craneales de Characiformes, en términos generales, siguen un modelo similar a nivel interespecífico: mayor robustez en elementos de la rama mandibular y arco hioideo, y una marcada fragilidad en elementos del neurocráneo. Dentro de los primeros, debe tenerse en cuenta un elemento no incluido en este análisis: los dientes. En algunos casos se trata de elementos redondeados y robustos, como por ejemplo los de *Leporinus obtusidens* (Figura VII.5). Los operculares de este orden, si bien son bastante planos, delgados y con una amplia superficie, poseen carillas articulares bastante robustas, lo que implica no solo un incremento en el promedio de los valores, sino también una mayor visibilidad a la hora de identificar conjuntos ictioarqueológicos, por ser un sector con un importante valor diagnóstico.

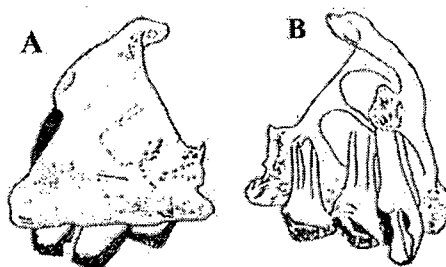


Figura VII.5. Premaxilar izquierdo de *L. obtusidens*. A: vista externa; B: vista interna. Modificado de Miquelarena (1986).

Los elementos de los Siluriformes presentan, si tomamos sólo al elemento con mayor valor dentro de cada especie, una interesante variabilidad. Se destacan elementos del neurocráneo (*P. granulatus*), branquiocráneo (*L. pati*), esqueleto apendicular (*R. d'orbigny*) y esqueleto axial (*P. maculatus*) (Tabla VII.11).

Al rankear los elementos de acuerdo a cada especie, observamos una serie de datos muy interesantes. En primer lugar, tanto las vértebras abdominales como caudales ocupan en todos los casos puestos elevados, lo que indica que no existe una importante variabilidad interespecífica en relación a los valores de IM x robustez (Tabla VII.13). En el caso de los Characiformes poseen indudablemente los valores más elevados, mientras que en los Siluriformes se aprecia una mayor variabilidad: en *P. maculatus* las vértebras caudales y las espinas pectorales poseen los valores más altos, en *R. d'orbigny* los cleitros y las vértebras caudales, en *L. pati* ceratohiales y dentarios y en *P. granulatus* antorbitales y cleitros se ubican en los puestos principales.

	Characiformes			Siluriformes			
	<i>P. lineatus</i>	<i>L. obtusidens</i>	<i>H. malabaricus</i>	<i>P. maculatus</i>	<i>R. d'orbigny</i>	<i>L. pati</i>	<i>P. granulosus</i>
Mesetmoides	5	6	7	8	7	7	9
Frontal	7	8	-	-	-	-	8
Antorbital	-	-	-	-	-	-	1
Dentario	-	-	3	6	6	2	10
Premaxilar	-	3	-	-	-	-	-
Hiomandibular	4	4	6	7	9	6	11
Opercular	6	7	5	9	8	8	12
Ceratohial	3	5	4	5	5	1	6
Cleitro	8	9	8	3	1	5	2
Espina pectoral	-	-	-	2	3	-	5
Espina dorsal	-	-	-	-	-	-	7
Vértebra abdominal	2	1	2	4	4	4	3
Vértebra caudal	1	2	1	1	2	3	4

Tabla VII.11. Elementos esqueléticos rankeados por especie a partir de la relación Prom*IM.

En trabajos anteriores hemos establecido que la DMO no constituía, por sí misma, un factor determinante en la estructuración de los conjuntos ictioarqueológicos (Musali 2005; Musali *et al.* 2003). A conclusiones similares han arribado otros investigadores que trabajan con conjuntos de peces recuperados en contextos diferentes (Falabella *et al.* 1994; Nicholson 1992).

En resumen, si extendemos la información aquí obtenida al resto de la especies de Characiformes y Siluriformes, podemos advertir la presencia de dos grandes conjuntos con diferentes probabilidades de supervivencia. El primero de ellos, un conjunto de alta supervivencia, conformado por huesos robustos, densos (cf. Musali *et al.* 2003) y con sectores articulares diagnósticos redondeados, en el cual incluimos los antorbitales, las espinas pectorales y dorsales y los cleitros. A su vez, las vértebras cuentan con otro factor que incrementa sus chances de ser recuperadas de un depósito: su elevado número, dado que el MNE de estos elementos por individuo oscila para las especies aquí analizadas entre 26 y 48. Por el contrario, los elementos con menores posibilidades de supervivencia corresponderían a elementos del branquiocráneo y algunos del neurocráneo (p.e. mesetmoides) para siluriformes, mientras que en el caso de los Characiformes incluye virtualmente todo el cráneo.

VII.2.9 Estructura del neurocráneo

Si además de la morfología y robustez de los diferentes elementos esqueléticos, evaluamos también la forma en la que están estructurados los huesos que conforman el cráneo, podemos apreciar diferencias interesantes entre las especies más comunes del HPI.

Los huesos del neurocráneo de *P. granulosus* son sumamente robustos y poseen una superficie granular o estriada. Están cubiertos por un tegumento extremadamente fino. Las suturas que los unen son extremadamente fuertes, convirtiendo al neurocráneo en una sólida caja, levemente convexa y con una fenestra mínima y un tanto elongada, localizada entre los huesos frontales (Figura VII.6). De esta manera, protegen fuertemente un importante reservorio de grasas, como es el cerebro.

*Jamás pudimos observar, en ninguna de las 28 muestras comparativas que hemos preparado para nuestra colección de referencia (tras hervir el cráneo más de una hora, y mantenerlo al menos 15 días en agua con jabón enzimático), un mínimo debilitamiento en las suturas que unen los huesos craneales. En otras palabras, los neurocráneos permanecen siempre articulados. De hecho, la desarticulación de los elementos del neurocráneo para realizar las mediciones de los huesos fue conseguida tras mucho esfuerzo y empleando herramientas tales como pinzas y bisturíes.

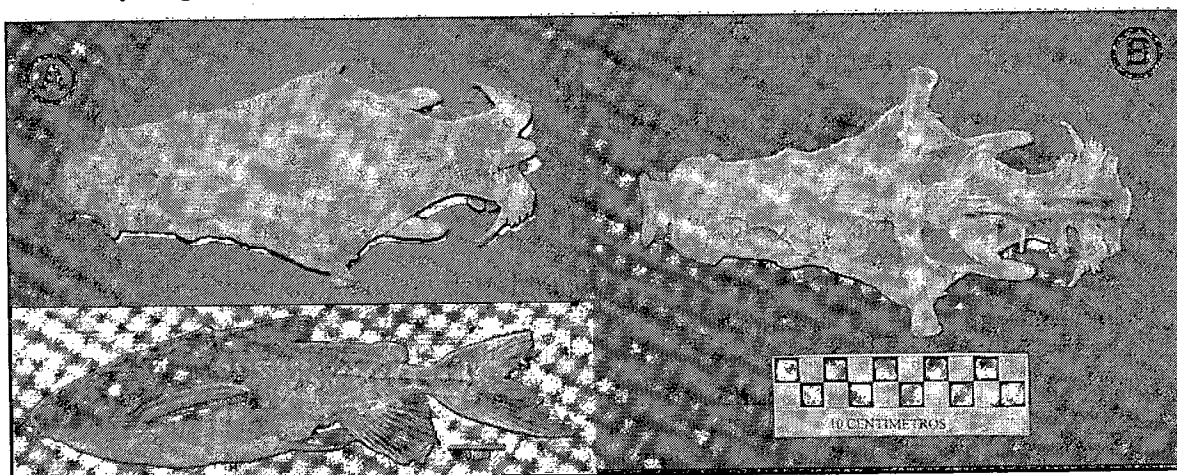


Figura VII.6. Neurocráneo de *P. granulosus*. Vista dorsal (A) y ventral (B).

La estructura neurocraneal de *P. maculatus* es, en una escala menor, similar a la de *P. granulosus* (Figura VII.7). Recordemos, sin embargo, que el bagre amarillo alcanza un tamaño máximo unas 4 ó 5 veces menor que el que alcanzan los armados. De esta manera, los huesos -si bien morfológicamente son similares- son menos robustos. La fenestra localizada entre los frontales es más pronunciada y las suturas son más visibles. Los cráneos se desarticulan más fácilmente durante el hervido, tal como hemos podido observar en numerosas ocasiones.

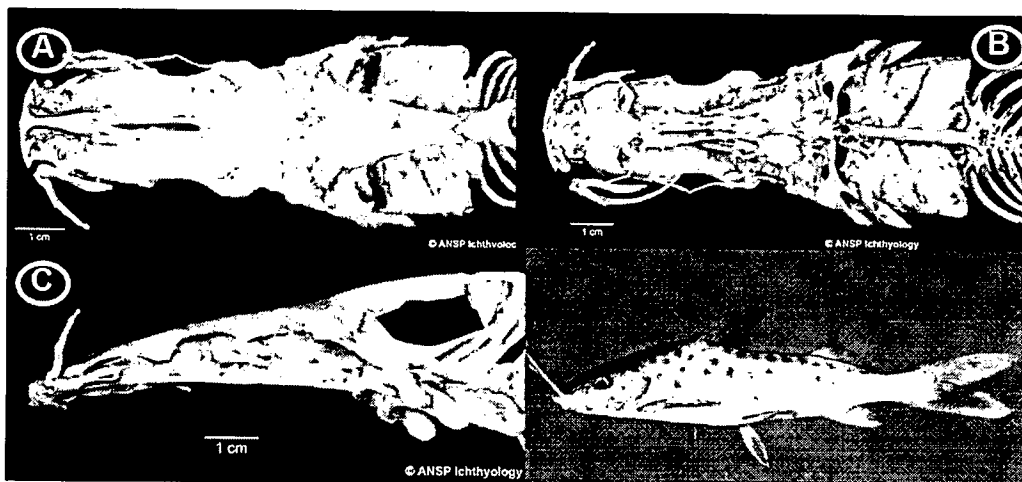


Figura VII.7. Neurocráneo de *P. maculatus*. Vistas dorsal (A), ventral (B) y lateral (C). Imágenes tomadas de <http://catfishbone.acnatsci.org/Pimelodidae/Pimelodus/maculatus/dry.skeleton.html#>

Algo similar ocurre con otros Siluriformes de tamaño equivalente a *P. maculatus*, como *Rhamdia sapo* (Figura VII.8). Poseen huesos craneales más delgados y fenestra más amplia, lo que redundaría en una mayor probabilidad de desarticulación y/o fragmentación.

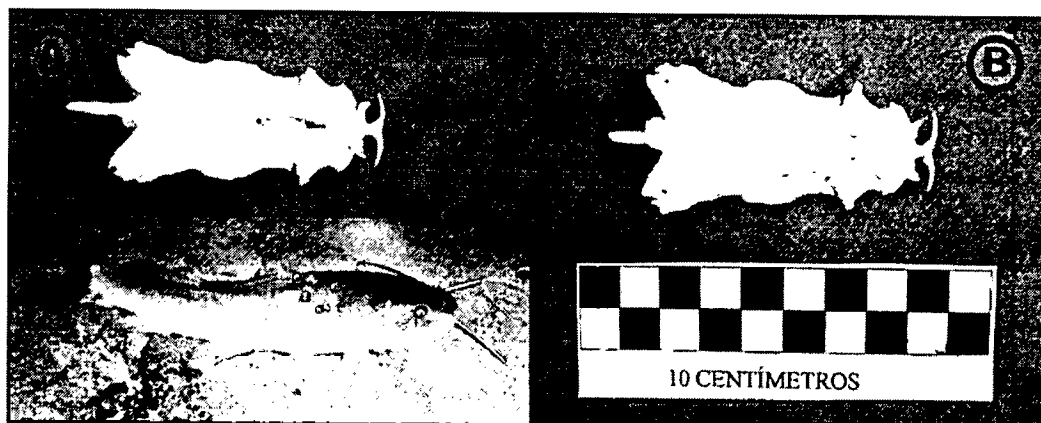


Figura VII.8 Neurocráneo de *R. quelen*. Vista dorsal (A) y ventral (B)

L. pati es un siluriforme con características esqueléticas significativas. Si bien es una especie que alcanza un tamaño importante (un poco más de un metro, y hasta 20 kg. de peso), su cráneo posee un techo chato y sumamente frágil, fundamentalmente por dos motivos: a) la gran fenestra que recorre longitudinalmente, a modo de trinchera, más de la mitad del neurocráneo, y b) la estructura fibrosa de los elementos óseos (Figura VII.9). El cráneo puede fragmentarse con poco esfuerzo y los elementos esqueléticos, debido a su particular estructura, se tornan inidentificables, en forma de astillas.



Figura VII.9. Neurocráneo de *L. pati*. Vista dorsal (A) y ventral (B)

El neurocráneo de *P. lineatus* es bastante representativo del resto de los Characiformes de importancia económica (Figura VII.10). A diferencia de los siluriformes, los cráneos de los peces de este orden poseen tamaños proporcionalmente más reducidos. Los elementos óseos son sumamente delgados y frágiles, con fenestras que recorren gran parte del neurocráneo, volviéndolo estructuralmente débil. En este sentido, nuestra experiencia en la preparación de colecciones de referencia nos indica que para evitar la desarticulación, debe llevarse a cabo un hervido extremadamente controlado, y bastante más corto que los tiempos empleados en prácticas culinarias. En resumen, los cráneos de este orden suelen ser altamente frágiles y desarticulables. Teniendo en cuenta que los Characiformes no poseen espinas pectorales y dorsales osificadas (y por ende, una fuerte cintura pélvica) los elementos más robustos y con mayores probabilidades de ser identificados corresponden más bien al branquiocráneo (p.e. dentarios y premaxilares).

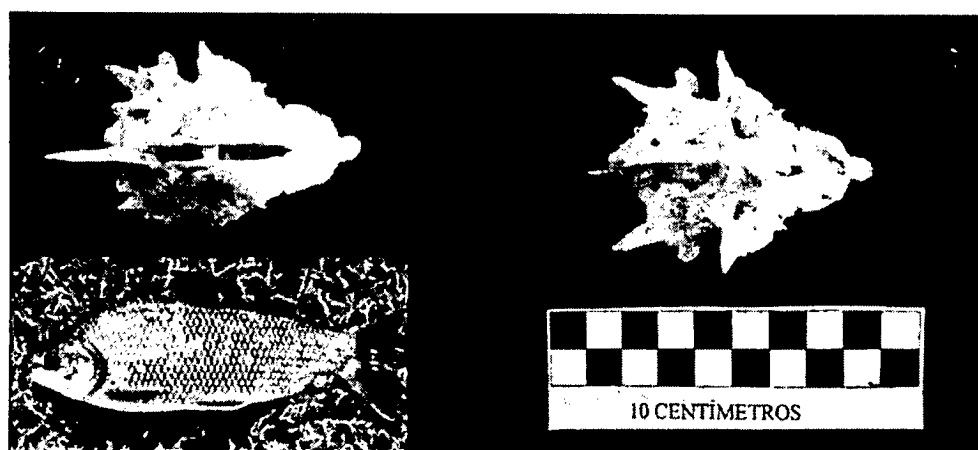


Figura VII.10. Neurocráneo de *P. lineatus*. Vista dorsal (A) y ventral (B).

VII. 3: Resultado de las experiencias vinculadas al procesamiento de peces

VII.3.1 Relevamiento de huellas de corte experimentales

A pesar de la inexperiencia del Dr. Alejandro Acosta en el manejo de este instrumento de filo natural (véase Capítulo V), se pudieron obtener dos filetes bastante enteros en apenas dos minutos, a pesar que las escamas de la corvina no facilitaban la operación en un principio. Luego, se procedió a hervir el esqueleto axial para eliminar restos de carne y poder visualizar con más claridad los huesos. Una vez limpios, pudimos observar unas pocas huellas -muy sutiles- localizadas sobre diez espinas (hemales y neurales) (Figura VII.11).



Figura VII.11. Vértebra caudal de *M. furnieri* con rastros de procesamiento sobre un arco neural.

Un hecho interesante para destacar es que, poco tiempo después, cuando buscamos las vértebras para ser fotografiadas, pudimos notar que la mayoría de las espinas donde se habían registrado las huellas se hallaban fracturadas en el punto exacto del corte, por lo que nuestro conteo inicial de diez huellas se redujo a dos.

VII.3.2 Resultados de las experiencias sobre asado y hervido de peces

Prochilodus lineatus

En el caso del asado a fuego directo, aunque el cráneo mantuvo su forma, al tacto prácticamente se deshizo. La tonalidad de los huesos varió del negro carbonizado (en los sectores menos afectados) al gris y blanco-azulado (Figura VII.12). En el esqueleto axial, bien protegido por la carne, no se apreciaron modificaciones.

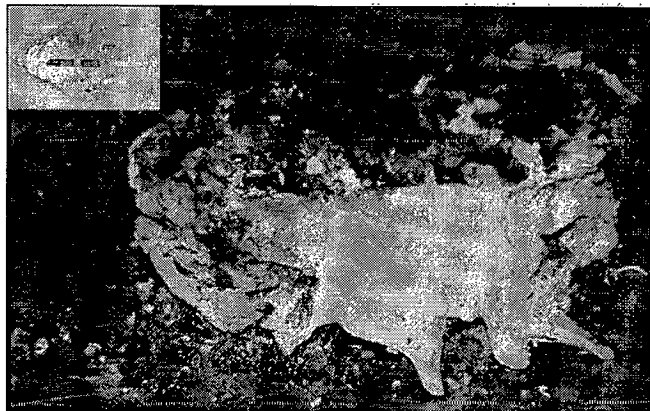


Figura VII.12. Cráneo de *P. lineatus* asado a fuego directo

En el caso del ejemplar cocinado sobre el asador se observó en algunos huesos craneales -particularmente los más expuestos como los operculares- un leve cambio en la coloración, hacia un marrón claro. Asimismo, se observó la desarticulación parcial del cráneo, particularmente de la región branquial (Figura VII.13). No se apreciaron modificaciones macroscópicas en el esqueleto axial. En el caso del ejemplar hervido no se pudieron determinar modificaciones a ojo desnudo.



Figura VII.13. Cráneo de *P. lineatus* asado sobre una parrilla.

Posteriormente, se seleccionaron los operculares de estos individuos, a los que se les sumó uno arqueológico recuperado en La Bellaca 2 para ser analizado vía ESEM. Los huesos del sábalo expuesto a fuego directo no estaban disponibles para este análisis al

haberse desintegrado durante la experiencia. Se observan interesantes diferencias a 200X (Figura VII.14), clarificándose aún más al emplear un aumento mayor (Figura VII.15).

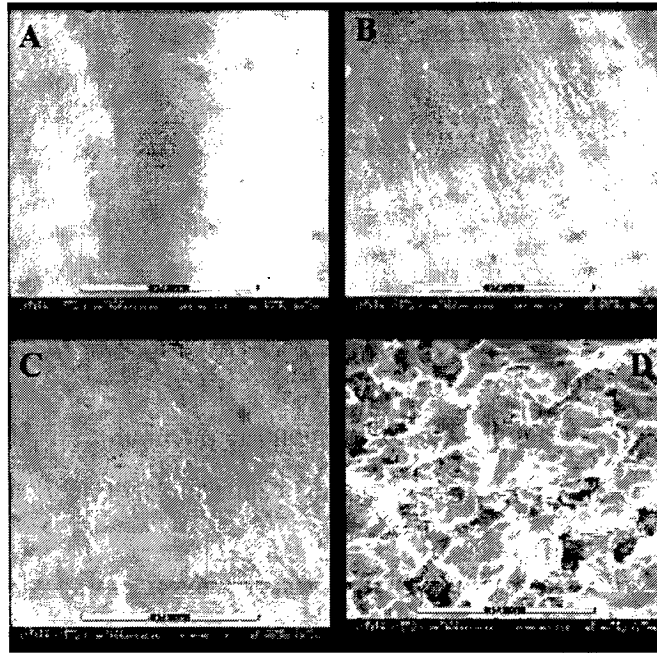


Figura VII.14. *P. lineatus* via ESEM (X200). A: fresco; B: asado; C: hervido; D: arqueológico

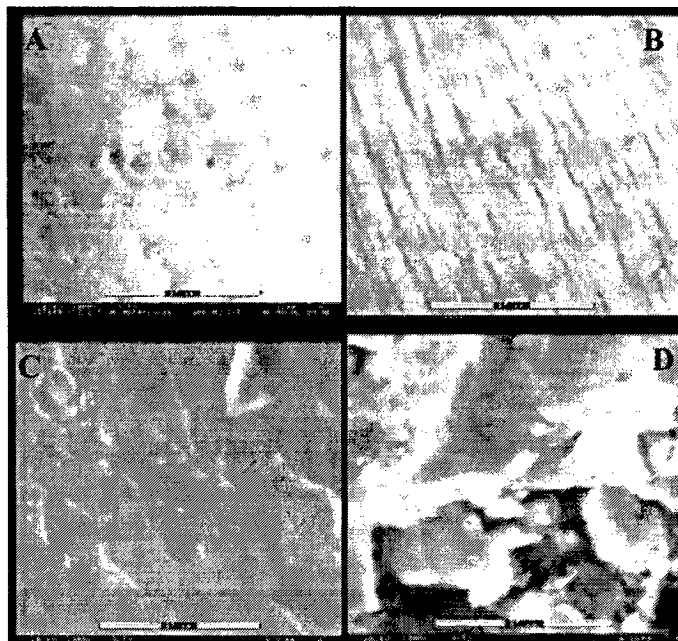


Figura VII.15. *P. lineatus* via ESEM (X1000). A: fresco; B: asado; C: hervido; D: arqueológico

Existen claras diferencias entre la textura que presenta el hueso fresco, en este caso de sábalo, respecto del asado y del hervido. En el caso del espécimen arqueológico, aunque presenta cierta similitud con las modificaciones generadas a través del hervido,

las modificaciones diagenéticas (en términos microscópicos, no del todo claras aún) complican sensiblemente la observación de un patrón claro. Esta ambigüedad, requiere de un mayor número de observaciones, situación que tenemos previsto controlar a corto plazo incrementando el tamaño de las muestras.

Luciopimelodus pati

De los tres patíes empleados, uno fue conservado fresco, el otro cocinado en un asador, y el tercero fue expuesto a fuego directo por una hora, con la salvedad que el cráneo y el esqueleto axial habían sido seccionados en dos porciones. En líneas generales, se observa una situación similar que en el caso del sábalo: el cráneo expuesto a fuego directo prácticamente se destruyó (sólo sobrevivió un dentario muy termoalterado, el cual fue llevado al microscopio) (Figura VII.16) y el esqueleto axial no presentó mayores modificaciones, excepto en el caso de las vértebras expuestas, las cuales se quemaron, y las que estaban junto a ellas, a las que se les formó una pátina debido a la grasa derretida (Figura VII.17).



Figura VII.16. Cráneo de *L. pati* asado a fuego directo.

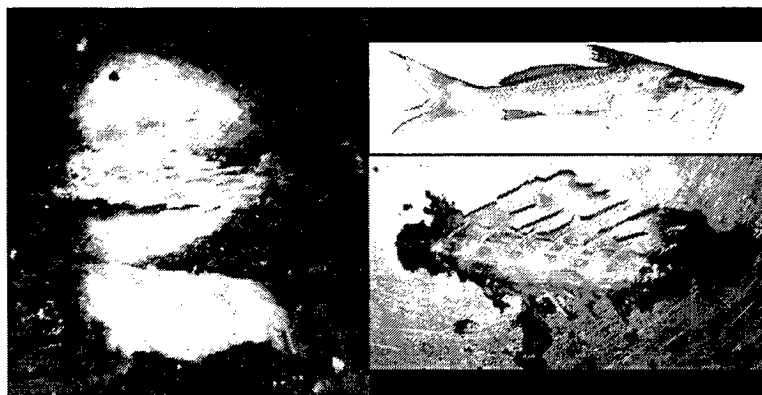


Figura VII.17. Porción de esqueleto axial de *L. pati* asada a fuego directo. Nótese la buena conservación de las vértebras protegidas por carne.

El cráneo cocinado sobre el asador también fue afectado de manera importante (Figura VII.18). Al extraerle la carne, los huesos se fragmentan, probablemente por el tipo de estructura ósea de esta especie. Este factor podría contribuir a explicar la baja visibilidad arqueológica de elementos craneales de esta especie dentro de los conjuntos ictioarqueológicos del área. Cabe destacar que tampoco es frecuente el hallazgo de patíes fósiles en conjuntos paleontológicos, probablemente por las características de su osificación mencionadas más arriba (A. Cione com. pers. 2010).

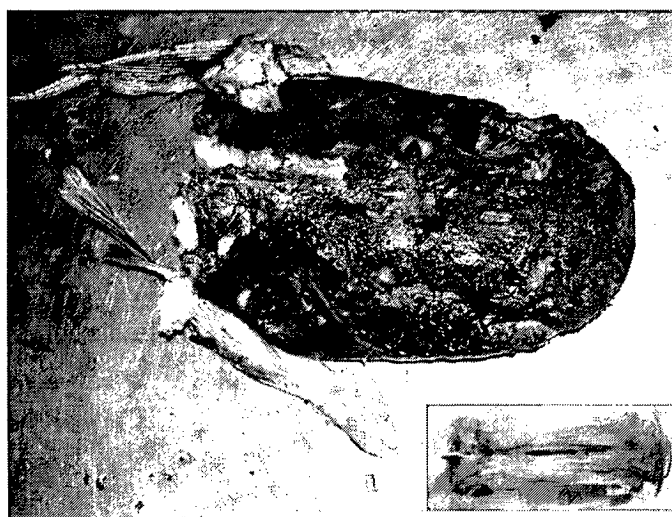


Figura VII.18. Cráneo de *L. pati* asado sobre una parrilla.

Al analizar los restos vía ESEM, nos topamos con un problema similar al mencionado anteriormente. Si bien se pueden determinar diferencias claras en el tipo de cocción, los factores diagenéticos oscurecen la determinación (Figura VII.19).

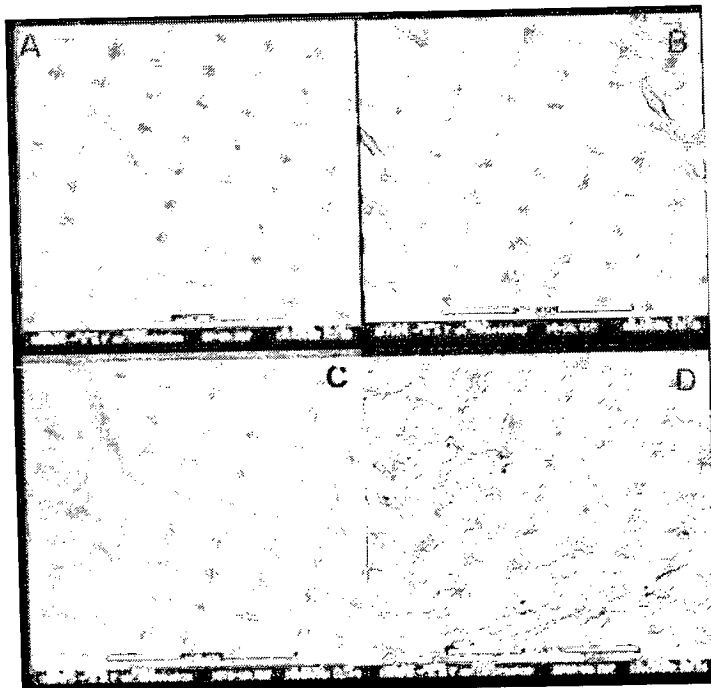


Figura VII.19. *L. pati* via ESEM (X200). A: fresco; B: asado; C: asado a fuego directo; D: arqueológico

Si bien por el momento este método no ha arrojado resultados determinantes, consideramos que una profundización del mismo puede deparar interesantes resultados a futuro.

VII. 4: Análisis de los conjuntos ictioarqueológicos

VII. 4. 1: La Bellaca 2, excavación general (680 ± 80 años ^{14}C AP)

El conjunto faunístico recuperado en La Bellaca 2 asciende a unos 50.000 restos óseos, de los cuales han sido determinados a algún nivel taxonómico alrededor de 30.000 (Loponte 2008). A diferencia de Acosta (2005), hemos excluido de las cuantificaciones los artefactos óseos (Tabla VII.12), por lo que los datos básicamente se corresponden con los publicados por Loponte (2008)⁸.

⁸ En este caso, se agregaron los NMI para *S. marmoratus*, taxón que fue identificado posteriormente a la publicación de los datos de Loponte (2008).

	La Bellaca 2			
	NISP	%NISP	NMI	%NMI
Peces	26.163	86,48%	267	56,45%
<i>Tupinambis merianae</i>	6	0,02%	1	0,21%
Aves	23	0,08%	2	0,42%
Mammalia	388	1,28%		0,00%
Otaridae	3	0,01%	1	0,21%
Canidae	1	0,00%		0,00%
Dasipodidae	3	0,01%		0,00%
Cervidae	6	0,02%		0,00%
<i>Blastocerus dichotomus</i>	75	0,25%	2	0,42%
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	123	0,41%	9	1,90%
<i>Lama guanicoe</i>	1	0,00%	1	0,21%
Felidae	1	0,00%	1	0,21%
<i>Pseudalopex sp.</i>	1	0,00%	1	0,21%
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	6	0,02%	1	0,21%
<i>Chaetophractus villosus</i>	6	0,02%	1	0,21%
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	1	0,00%	1	0,21%
<i>Lutreolina sp.</i>	1	0,00%		0,00%
<i>Lontra longicaudis</i>	1	0,00%	1	0,21%
<i>Myocastor coypus</i>	1.308	4,32%	34	7,19%
<i>Cavia aperea</i>	2.136	7,06%	150	31,71%
TOTAL	30.253	100	473	100

Tabla VII.12. Conjunto arqueofaunístico recuperado en La Bellaca 2 (Modificado de Loponte 2008).

A partir de esta información, Loponte (2008) ha estimado un índice de abundancia para peces de 0,87 en este depósito⁹.

VII.4.1.1 Abundancia taxonómica

Los restos se distribuyen entre 0 y 45 cm de profundidad, con un pico de concentración de restos entre los 30-35cm (Figura VII.20). De esta forma, y de acuerdo con la superficie excavada, la densidad de restos de peces en este depósito es de 4.360 restos por m² ó de 9.671 por m³.

⁹ Como mencionamos en el Capítulo VII, el índice de peces que calculó Loponte (2008: 99; 320) a partir del índice de abundancia de Lyman (2003), se calcula de forma inversa al que empleamos nosotros aquí (cf. Bayham 1979) y es exactamente equivalente cuando se le aplica la fórmula "1-Índice de Abundancia".

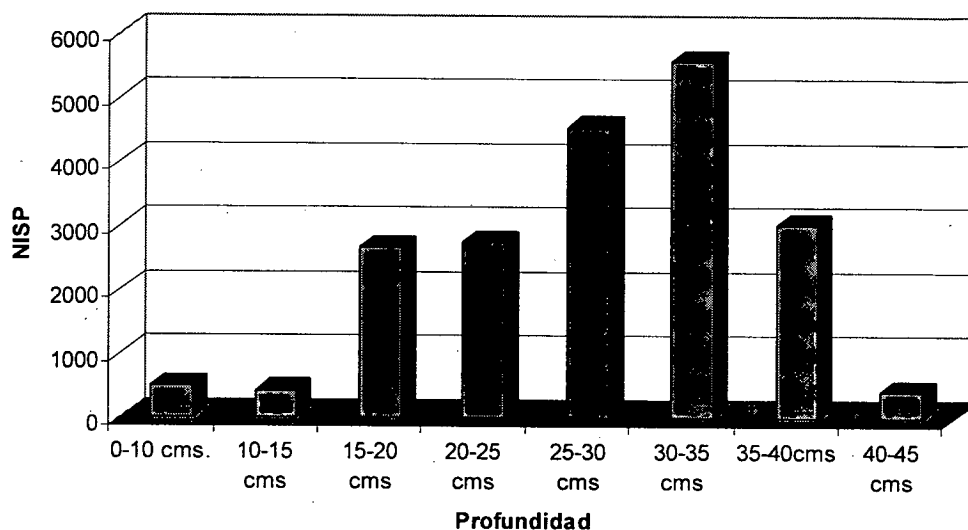


Figura VII.20. Distribución de los restos (NISP) por nivel artificial de excavación en La Bellaca 2.

La cantidad de restos de peces recuperados en las cuadrículas 1 y 2 que han sido determinados a algún nivel taxonómico ascienden a 26.163, lo que constituye casi el 72% de la muestra (Musali 2005). Como dijimos más arriba, cuando no fue posible asignar los restos a un nivel específico, se los asignó a una categoría taxonómica más amplia (p.e. Clase, Orden, Familia). Las vértebras (como explicamos en el capítulo V), sólo pudieron ser asignadas a Clase (Actinopterygii). Tampoco fue posible distinguir entre abdominales y caudales, por lo que se unificaron todas bajo la categoría vértebras.

De acuerdo a los datos presentados en la Tabla VII.13, el 2,55% del NISP corresponde al Neurocráneo, 2,28% corresponde al Branquiocráneo, 15,78% corresponde a cráneo indeterminado, 71,32% a Columna Vertebral, 4,88% a esqueleto apendicular y 3,19% a Otros (dientes y placas óseas). Si aglutinamos estos valores en categorías taxonómicas amplias, vemos que el 23,8% del NISP corresponde a peces Siluriformes, el 4,03% a Characiformes y el 0,36% a Synbranchiformes. El resto incluye todos los elementos que debieron que ser asignados a nivel de Clase (Actinopterygii): vértebras (63,63%) y huesos craneales indeterminados (8,18%).

		<i>Luciopimelodus pati</i>	<i>Rhamdia quelen</i>	<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Prochilodus lineatus</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Pseudoplatystoma sp.</i>	<i>Loricaria sp.</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Synbranchius marmoratus</i>	<i>Pterodoras granulosus</i>	Pimelodidae	Siluriformes	Characiformes	Actinopterygii	TOTAL
NEUROCRANEO	mesetmoides			2							47	11				60
	frontal										131			2		133
	lacrimal										25					25
	supraoccipital		1								50	9		6	1	67
	basioccipital										9			1	7	17
	paraesfenoides												28	6		34
	antorbital										227					227
	placas nucales mediales										28	19				47
	placas nucales laterales										46					46
	placas nucales posteriores										53					53
proótico										12					12	
BRANQUIÓCRANEO	dentario	4							94	25						123
	premaxilar			11	7								1	2		21
	articular						1				11	3	3	1	3	22
	palatino														13	13
	cuadrado														23	23
	radios branquiostegos														83	83
	hiomandibular										3		1	4	1	9
	opercular			14	5				6		109	7	20	77		238
	subopercular			1										1	3	5
	ceratohial			2							14	1	16	1	4	38
epihial										6	3			12	21	
Cráneo Indeterminado																
ESQUELETO APENDICULAR	cleitro								9	196	33	76			2	316
	coracoideo									102	2	1				105
	espina pectoral							2		278	156	163				599
	espina dorsal									132	37	12				181
	soporte de espina dorsal												22			22
ESQUELETO AXIAL	vértebra														16.649	16.649
	costillas														2.010	2.010
OTROS	dientes			97												97
	placas óseas									738						738
TOTAL		4	1	127	5	7	1	2	15	94	2.242	281	3.770	803	18.811	26.163

Tabla VII.13. NISP para peces discriminado por elemento esquelético y taxón en La Bellaca 2.

A nivel de especie, los Characiformes *P. lineatus* (sábalo), *L. obtusidens* (boga) y *H. malabaricus* (tararira), representan 0.02%, 0.49% y 0.03% respectivamente. Entre los Siluriformes, *Pseudoplatystoma sp.* (surubi) representa el 0.004%, *P. maculatus* (bagre amarillo) 0.06%, *Luciopimelodus pati* (patí) 0.02%, *Rhamdia quelen* (bagre sapo) 0.004%, *Loricaria sp.* (vieja de agua) 0.01 y *P. granulosus* (armado común) 8.57% (Tabla). Finalmente, entre los Synbranchiformes, la anguila criolla (*Synbranchius marmoratus*) representa el 0,36% del total de los restos óseos recuperados (Tabla VII.14).

Taxón	NISP	%NISP	NMI	%NMI
<i>Pterodoras granulosus</i>	2.242	8,57%	133	49,81%
<i>Luciopimelodus pati</i>	4	0,02%	2	0,75%
<i>Rhamdia quelen</i>	1	0,00%	1	0,37%
<i>Prochilodus lineatus</i>	5	0,02%	3	1,12%
<i>Leporinus obtusidens</i>	127	0,49%	8	3,00%
<i>Hoplias malabaricus</i>	7	0,03%	3	1,12%
<i>Pseudoplatystoma sp.</i>	1	0,00%	1	0,37%
<i>Pimelodus maculatus</i>	15	0,06%	4	1,50%
<i>Synbranchus marmoratus</i>	94	0,36%	31	11,61%
Loricaria sp.	2	0,01%	1	0,37%
Pimelodidae	281	1,07%	79	29,59%
Siluriformes	3.770	14,41%	1	0,37%
Characiformes	803	3,07%	0	0,00%
Actinopterygii	18.811	71,90%	0	0,00%
TOTAL	26.163	100	267	100

Tabla VII.14. Abundancia taxonómica para el conjunto ictioarqueológico recuperado en LBS2 (Cuadrículas 1 y 2).

Las frecuencias de Número Mínimo de Individuos (NMI) a nivel de orden dan un 83,15% para Siluriformes (NMI = 221), 5,24% para Characiformes (NMI = 15) y 11,61 para Synbranchiformes (NMI = 31) (Tabla VII.19). Entre los primeros, *P. granulosus* y diversas especies de bagres identificadas a nivel de Familia (Pimelodidae) conforman la casi totalidad de peces identificados para ese orden. Por otro lado, *S. marmoratus* -un taxón que sólo recientemente pudimos determinar en los conjuntos, dado que en trabajos previos no habíamos podido lograr identificarlo (cf. Acosta 2005; Loponte 2008; Musali 2005)- es el tercer taxón más abundante dentro del conjunto.

VII.4.1.2 Fragmentación, perfiles anatómicos, y densidad mineral ósea

Con respecto al grado de fragmentación que presentan los huesos craneales, debemos decir que, si sólo nos fijamos en los datos que arroja la relación MNE/NISP a nivel específico, los valores quedan claramente sub-representados, ya que muchos *taxa* han sido identificados por unos pocos elementos con buen grado de conservación. La verdadera fragmentación en la muestra sólo puede ser apreciada cuando se observan los valores arrojados por las categorías taxonómicas amplias, las que precisamente comprenden a los especímenes que -dado su elevado grado de fragmentación- no han podido ser identificados. La relación MNE/NISP arroja un índice de fragmentación de 0,17 para cráneos de Characiformes, 0,37 para cráneos de Siluriformes y 0,64 en el caso de Synbranchiformes. Cabe destacar, sin embargo, que para este último caso sólo hemos

determinado un único elemento esquelético (dentario), por lo que esta aparentemente baja fragmentación está bastante sesgada.

Como ya hemos establecido en un capítulo anterior, dejaremos de lado al esqueleto axial para el análisis de %MAU dadas las escasas posibilidades de asignar el grueso de las vértebras a nivel de especie. En la Tabla A.7 del Apéndice, se presentan los datos calculados a partir del MNE. Los valores de abundancia taxonómica para los restos de peces recuperados en La Bellaca 2 indican que *P. granulatus* es el taxón con mejor representación de sus partes esqueléticas, ya que hemos podido recuperar diferentes elementos del neurocráneo, branquiocráneo y esqueleto apendicular (Tabla VII.15). No es el caso del resto de los Siluriformes identificados en este depósito: para *Pimelodus maculatus* (bagre amarillo) se han identificado varios elementos de un mismo hueso del branquiocráneo y varios otros de un hueso de esqueleto apendicular. Para bagre sapo (*Rhamdia quelen*) sólo se determinó un único elemento del neurocráneo. *Luciopimelodus pati* (patí) y *Pseudoplatystoma* sp. (surubí) sólo están representados por elementos de la mandíbula, como los dentarios y el articular respectivamente.

	<i>Luciopimelodus pati</i>	<i>Rhamdia quelen</i>	<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Prochilodus lineatus</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Pseudoplatystoma</i> sp.	<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Pterodoras granulatus</i>	<i>Symbranchus marmoratus</i>
mesetmoides			2					35,5	
frontal								26,4	
lacrimal		100						9,4	
supraoccipital								31,7	
basioccipital								6,8	
antorbital								83,4	
placas nucales mediales								20,4	
placas nucales laterales								10,6	
placas nucales posteriores								23,4	
proótico								4,5	
dentario	100							9,1	100
premaxilar			67,9		100				
articular						100		4,1	
palatino									
cuadrado								7,9	
hiomandibular								1,1	
opercular			86,4	100			85,7	40,7	
subopercular			6,2						
ceratohial			12,3					2,6	
epihial								2,3	
cleitro							100	51,3	
coracoideo								20,7	
espina pectoral								100	
espina dorsal								92,1	
dientes			100						

Tabla VII.15. Abundancia anatómica (%MAU) de los elementos óseos de las especies identificadas en la cuadrículas 1 y 2 de La Bellaca 2

En el caso de los Characiformes, el registro es aún más fragmentario. *L. obtusidens* (boga) posee los valores más altos, aunque con escasa representación de los diferentes elementos óseos. Las frecuencias más elevadas corresponden a elementos de la mandíbula y el neurocráneo. *Prochilodus lineatus* (sábalo) y *Hoplias malabaricus* (tararira) están representados por un único elemento: operculares y premaxilares respectivamente. Finalmente, lo mismo ocurre con *S. marmoratus*, ya que sólo se han determinado dentarios pertenecientes a esta especie dentro del conjunto.

Al analizar la covariación entre el %MAU y la densidad mineral ósea para *P. granulosus* mediante el coeficiente de Spearman obtenemos un valor de 0,71 ($p < 0,02$), lo que indica una relación moderadamente significativa entre las dos variables (Figura VII.21).

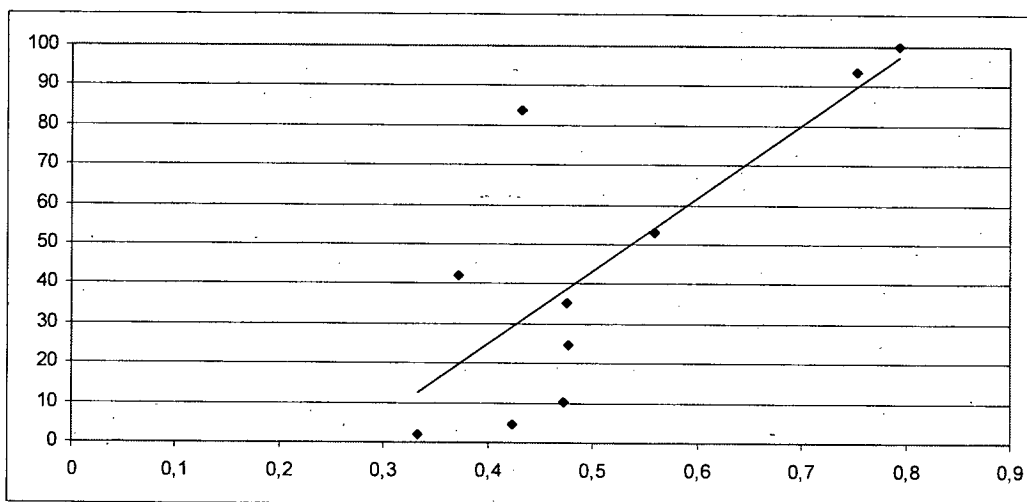


Figura VII.21. Correlación entre %MAU y DMO (sin incluir vértebras) para *P. granulosus* en La Bellaca 2.

Si incluimos la vértebras, observamos que la relación disminuye: 0,62 ($p < 0,04$), tal como hemos observado en trabajos anteriores (véase Acosta 2005; Acosta et al. 2007b; Musali 2005) (Figura VII.22).

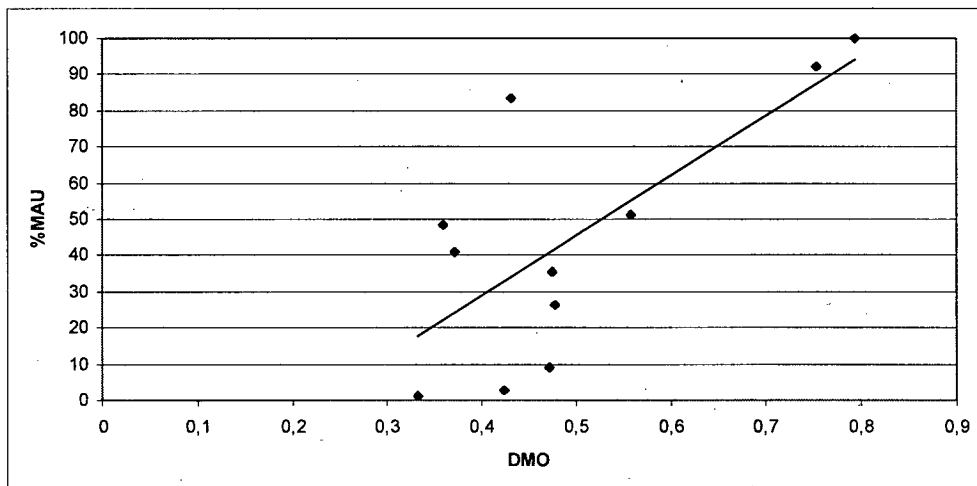


Figura VII.22. Correlación entre %MAU y DMO (incluyendo vértebras) para *P. granulosus* en La Bellaca 2.

Para trabajar con el MNE estandarizado se siguieron los mismos criterios que Acosta (2005), trabajando con las partes anatómicas con mayores probabilidades de ser recuperadas arqueológicamente. Los resultados refuerzan la tendencia observada en el %MAU, con una clara sub-representación del neurocráneo y el branquicráneo (Figura VII.23).

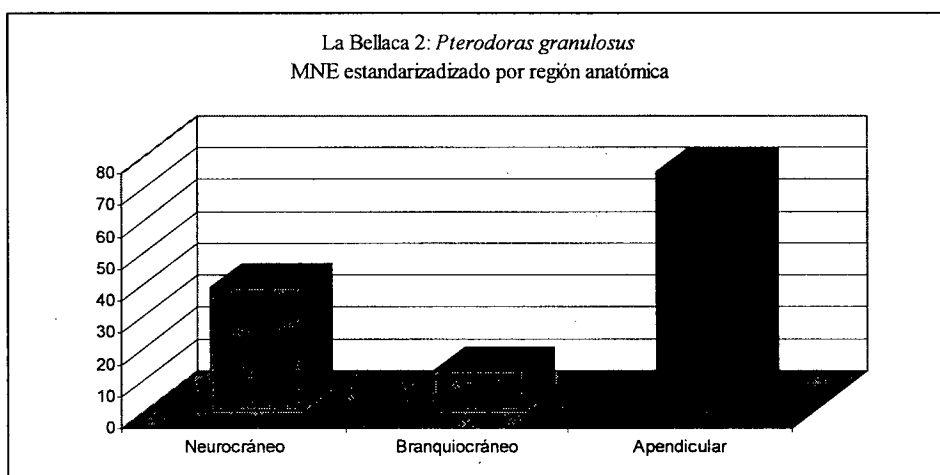


Figura VII.23. MNE estandarizado para *P. granulosus* en La Bellaca 2 (Modificado de Acosta 2004).

De manera similar se comportan los índices de completividad anatómica (Fig.VII.24), donde se observa una dominancia del esqueleto apendicular sobre el cráneo.

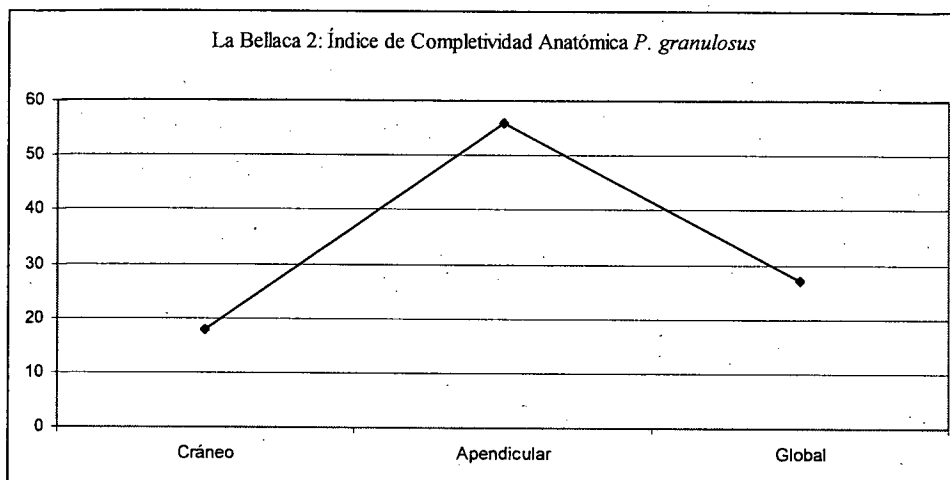


Figura VII.24. Índice de completividad anatómica de *P. granulosis* en La Bellaca 2 (Tomado de Acosta 2004).

VII.4.1.3 Identificación taxonómica vía Rayos X

En el Capítulo V nos referimos a determinados problemas relacionados con la identificación taxonómica. Las dos principales dificultades a las que nos referimos tienen relación con el gran número de vértebras recuperadas, que si bien presentan una muy buena integridad, no permiten una determinación a nivel específico, dada la gran cantidad de especies de peces presentes en nuestra área de estudio. El segundo problema se relaciona con la gran importancia de especies de peces Characiformes dentro de la oferta natural presente en los cuerpos de agua en este tramo final de la Cuenca del Plata (i.e. *Prochilodus lineatus*, *Leporinus obtusidens*, *Hoplias malabaricus*, *Salminus brasiliensis*, entre otros), pero que se encuentran virtualmente invisibles en el registro arqueológico.

Las vértebras de peces recuperadas en La Bellaca 2 –al igual que las del resto de los sitios del área de estudio- han sido asignadas a Actinopterygii. Como mencionamos más arriba, se ha recuperado un gran número (NISP = 16.649; MNE = 13.745) y con una baja fragmentación (MNE/NISP = 0,83). Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a partir de la identificación macroscópica tradicional (Fig VII.25), hay una gran frecuencia de especímenes (71.82%) que no han podido ser determinados a nivel específico (sólo como Actinopterygii), ya sea por su estado altamente fragmentado o por tratarse de elementos de bajo valor diagnóstico (i.e. vértebras); Las especies de Siluriformes están bien representadas (24.58%), al contrario de las de Characiformes (3.6%) (Loponte *et al.* 2004b; Musali 2005; Musali *et al.* 2003).

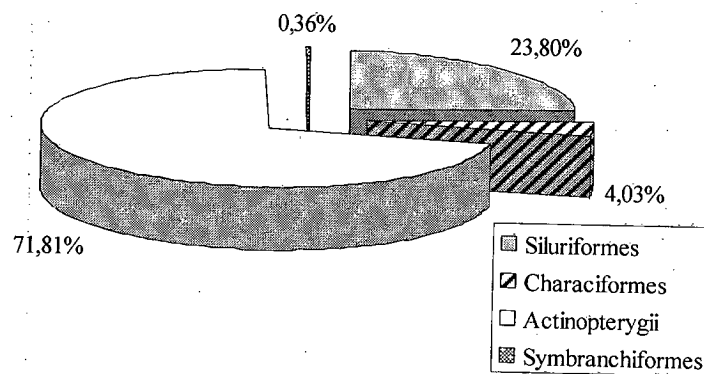


Fig. VII.25. %NISP a partir de la identificación macroscópica convencional en La Bellaca 2.

Sin embargo, los resultados obtenidos a partir de la exploración radiológica de los cuerpos vertebrales (N = 77; Fig. VII.26) son ciertamente sugerentes, ya que señalan que las especies de Characiformes dominan ampliamente la muestra, prácticamente expresando el resultado inverso que el método tradicional (Fig. VII.27), más allá de que no permitan determinar especies ni calcular un NMI.

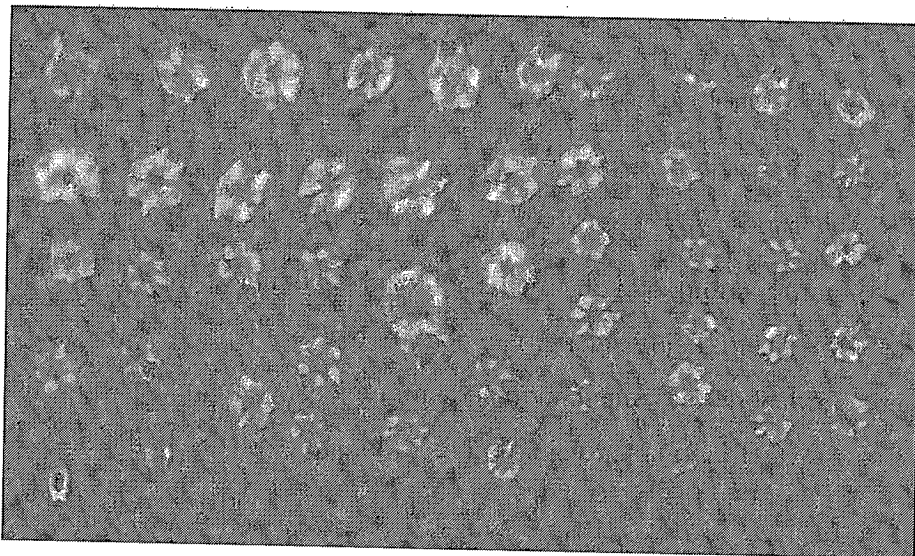


Figura VII.26. Detalle de las radiografías sobre cuerpos vertebrales de La Bellaca 2.

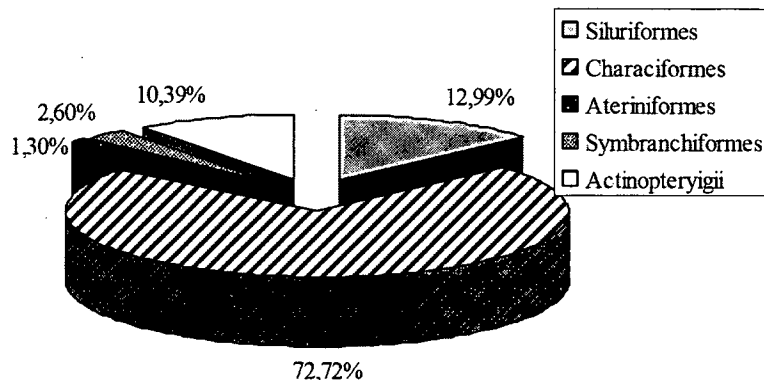


Fig. VII.27 %NISP a partir de la identificación de cuerpos vertebrales vía rayos X en La Bellaca 2.

Comparando los resultados arrojados por ambos métodos observamos un importante incremento en cuanto al grado de identificabilidad de peces Characiformes, y una tendencia similar para Siluriformes

VII.4.1.4 Procesos de formación naturales: integridad del conjunto arqueofaunístico

Los restos presentan una coloración pardo-amarillenta, con algunos casos que presentan además un moteado color negro, producto del óxido de manganeso del suelo. Esta característica también ha sido registrada en las otras clases de restos faunísticos. Con excepción de unos pocos fragmentos muy pequeños, no se pudieron observar evidencias de rodamiento por redepositación fluvial.

Con respecto de alteraciones producto de la meteorización, y más allá de no contar en los peces con escalas analíticas similares a las que propuso Behrensmeyer (1978) para los mamíferos, debemos notar que los restos presentan un buen estado de conservación en su tejido externo, por lo que suponemos que la mayoría de los especímenes denota un enterramiento relativamente rápido (Acosta y Musali 2002, Acosta *et al.* 2002). Sí se ha notado en varios de los especímenes señales de ataque químico, el cual probablemente esté relacionado con la génesis de los suelos. Por otro lado, y como señala Acosta (2004), el pisoteo animal no habría tenido una importante incidencia en la estructuración de los conjuntos faunísticos de la región.

Debemos decir que en general, y contrariamente a otros *taxa* (ver Acosta 2004) los restos de peces no presentan marcas de raíz. Tampoco se ha observado la acción de carnívoros y son escasos los especímenes afectados por roedores. Finalmente, hemos

detectado la presencia de rasgos similares a los producidos por procesos digestivos, pero en una frecuencia sumamente baja.

VII.4.1.5 Modificaciones de origen antrópico

VII.4.1.5a Huellas de corte

No se ha detectado la presencia de huellas de corte en La Bellaca 2.

VII.4.1.5b Termoalteración

En la Figura VII.28 están presentadas las frecuencias relativas de NISP para huesos con señales de alteración térmica. La mayor cantidad de huesos quemados corresponden al cráneo y al esqueleto apendicular, con una baja incidencia en la columna vertebral (a pesar de que las vértebras son los elementos más representados en la muestra). Debe tenerse en cuenta que sólo se contabilizaron especímenes con evidencias inequívocas de alteración térmica, y muchos casos dudosos fueron dejados de lado en el conteo (*p.e.* huesos con alto contenido de manganeso).

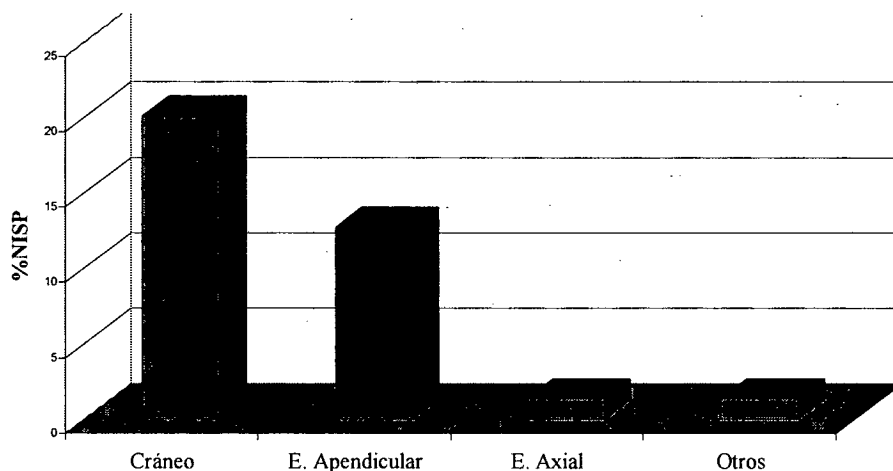


Figura VII.28. Frecuencia de restos termoalterados en LBS2.

VII.4.1.5c Fracturas

Numerosas espinas, tanto dorsales como pectorales, exhiben fracturas en estado fresco en sus sectores mediales, distales e incluso articulares. En el caso de *P. granulosus*, el 26,23% de las espinas dorsales las presentaban ($N = 32/122$), mientras que el 37,74% ($N = 100/265$) de las espinas pectorales exhibían este tipo de fracturas.

VII.4.1.5d Instrumentos

Se han recuperado un total de seis instrumentos confeccionados sobre espinas de Siluriformes y Pimelodidae (Tabla VII.16), correspondientes a -al menos- tres grupos morfológicos (Buc 2010).

Hueso soporte	Taxón	Grupo Morfológico
Espina	Siluriforme	dudoso
Espina dorsal	Siluriforme	aguja
Espina	Pimelodidae	punta
Espina	Siluriforme	punta convexa
Espina dorsal	Siluriforme	aguja
Espina	Pimelodidae	lezna

Tabla VII.16. Instrumental confeccionado sobre huesos de peces en La Bellaca 2. Se indica hueso soporte y grupo morfológico determinado.

VII.4.1.6 Alometría y tamaño de las presas

Para este estudio se ha empleado un total de 113 espinas pectorales derechas, las cuales presentaban un buen estado para la correcta medición de M2. Al aplicar la ecuación de regresión, pudimos observar que los *P. granulosus* recuperados en La Bellaca 2 promediaban 1,53 kg (peso entero). Su peso eviscerado promedio es de 1,2 kg, mientras que para el postcráneo eviscerado se registró un peso medio de 820 gramos (Tabla VII.17). El peso total acumulado para esta especie sumó un total de 172,98 kg.

N	113		
Lateralidad	Derecha		
Medida	M2		
	peso entero	eviscerado	postcráneo eviscerado
Peso mínimo (kgs)	0,11	0,1	0,03
Peso máximo (kgs)	3,1	2,4	1,67
Peso total (kgs)	172,98	135,25	92,87
Peso promedio (kgs)	1,53	1,20	0,82

Tabla VII.17. Resultados generales del estudio alométrico realizado sobre espinas pectorales de *P. granulosus* en La Bellaca 2.

El rango de tamaños obtenido para los armados en este depósito osciló entre los 110 gramos y los 3,1 kg para individuos enteros, 0,1 y 2,4 kg para peces eviscerados y 0,03 y 1,67 para el postcráneo eviscerado (Figura VII.29). El 65% de los ejemplares capturados oscila en un rango entre 1 y 2 kg (Figura VII.30).

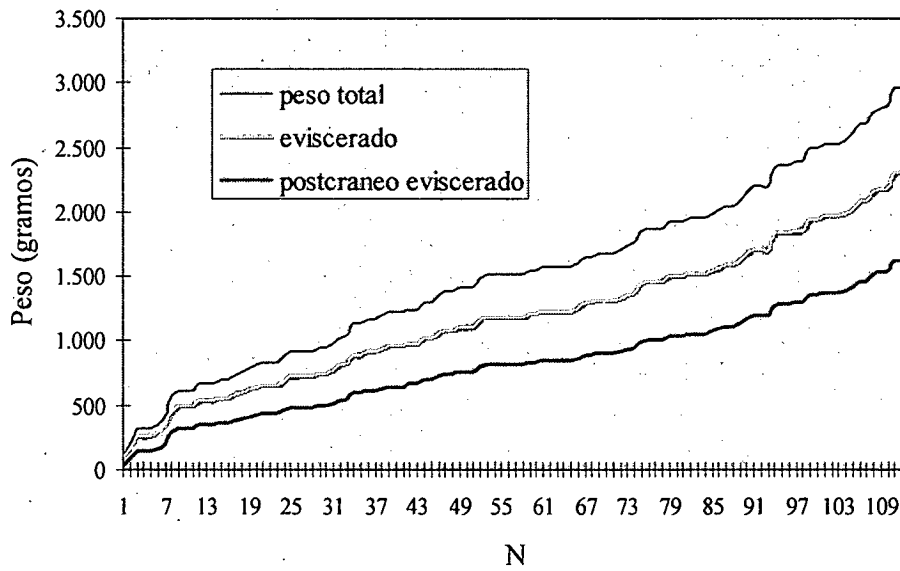


Figura VII.29. Peso total, eviscerado y peso del postcráneo eviscerado (calculado sobre M2) para 113 espinas pectorales derechas de *P. granulosus* en La Bellaca 2.

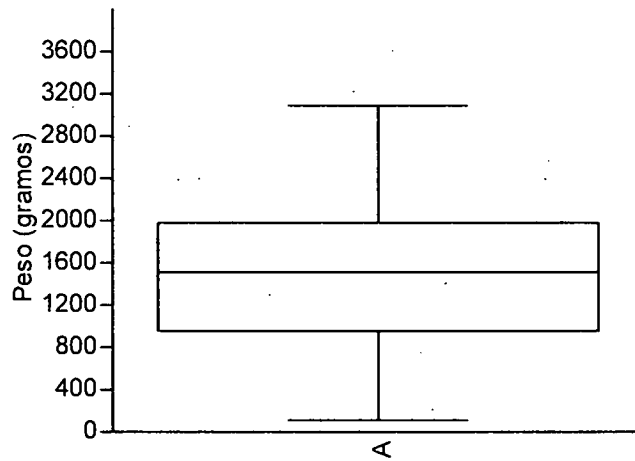


Figura VII.30. Distribución de pesos de *P. granulosus* (individuos enteros; N = 113) para LBS2

Las tallas reconstruidas a partir de la medida M1 oscilan entre los 21,12 y los 51,66 cm (Figura VII.31), con un mayor agrupamiento entre 32 y 41 cm de LE (Figura VII.32).

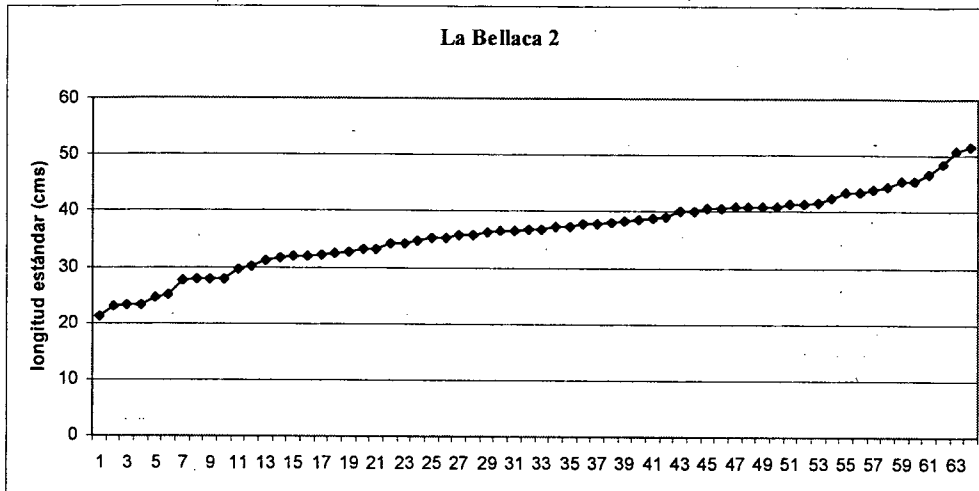


Figura VII.31. Distribución de tallas de *P. granulosus* (N = 63) para La Bellaca 2 a partir de M1.

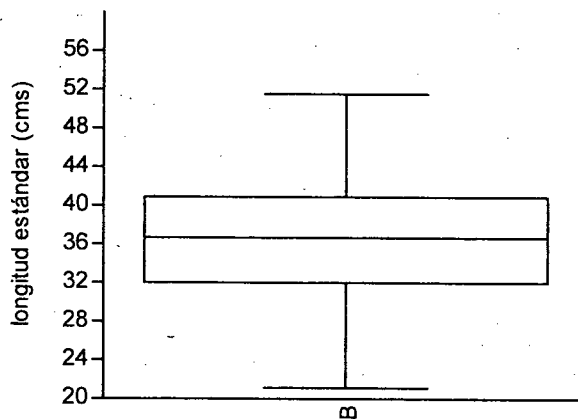


Figura VII.32. Box-plot de la distribución de tallas de *P. granulosus* (N = 63) para La Bellaca 2 a partir de M1.

VII.4.2 Columnas de muestreo

VII.4.2.1 Abundancia taxonómica

Los restos identificables en ambas columnas de muestreo ascienden a 1.954. Los *taxa* más frecuentes son peces y roedores, con 1.781 y 91 restos respectivamente, siendo los que efectivamente, más abundan en el sitio según los análisis zooarqueológicos efectuados con anterioridad en este depósito (Acosta 2005; Loponte 2008; Musali 2005). Llamativamente no se recuperaron restos de ungulados, lo que puede deberse al pequeño volumen muestreado.

Los restos se distribuyen a lo largo de todo el Horizonte A, entre 0 y 35 cm de profundidad, con una potencia decreciente desde el nivel 0 a la base (Figura VII.33). De esta manera, el volumen excavado para las dos columnas es de 0,026 m³.

Dado que las muestras se extrajeron sobre los perfiles expuestos en viejas excavaciones, es probable que la diferencia de potencia en las distribuciones del Horizonte A entre las columnas extraídas aquí y las cuadrículas 1 y 2 se deba simplemente a la compactación de sedimentos y/o acción de las lluvias lavando los sedimentos a lo largo del tiempo.

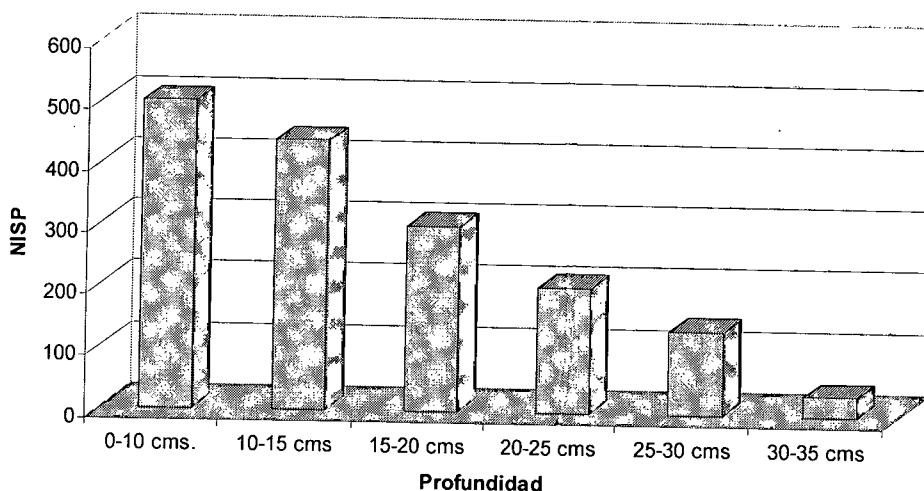


Figura VII.33. Distribución de los restos (NISP) por nivel artificial de excavación en las CM 1 y 7 de La Bellaca 2.

El total de restos de peces asciende a 1.781 (Figura). Cabe destacar que han sido dejados de lado varias decenas de miles de restos de tamaño minúsculo, menores a 5 mm y altamente fragmentados (Figura VII.34). Los mismos sólo han sido pesados, alcanzando los 2,5 kg de peso entre los especímenes recuperados en ambas columnas de muestreo.

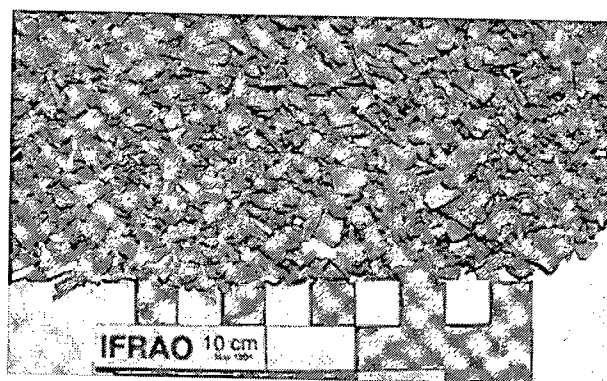


Figura VII.34. Restos óseos altamente fragmentados recuperados en las CM 1 y 7 en La Bellaca 2.

En primer lugar, debe destacarse un importante incremento en la riqueza taxonómica para este conjunto (Tabla VII.18). Se han identificado *taxa* muy pequeños, que previamente no habíamos podido recuperar con los métodos de recolección habituales, como *Callichthys callichthys*, *Trachelyopterus* sp., *Trachycorystes* sp., *Parapimelodus valenciennis* y *Corydoras paleatus*. Si bien se trata de individuos de tamaño muy pequeño (alrededor de 200 gramos) y que aún presentan bajas frecuencias en relación a otras especies de mayor importancia económica, su presencia es sugerente.

Taxón	NISP	%NISP	NMI	%NMI
<i>Leporinus obtusidens</i>	43	2,41%	7	10,14%
<i>Pterodoras granulosus</i>	176	9,88%	8	11,59%
<i>Pimelodus maculatus</i>	2	0,11%	1	1,45%
<i>Pimelodella laticeps</i>	21	1,18%	12	17,39%
<i>Oxydoras kneri</i>	1	0,06%	1	1,45%
<i>Callichthys callichthys</i>	1	0,06%	1	1,45%
<i>Trachelyopterus</i> sp.	1	0,06%	1	1,45%
<i>Trachycorystes</i> sp.	1	0,06%	1	1,45%
<i>Parapimelodus valenciennis</i>	8	0,45%	4	5,80%
<i>Corydoras paleatus</i>	6	0,34%	3	4,35%
Loricariidae	2	0,11%	2	2,90%
Pimelodidae	72	4,04%	25	36,23%
Siluriformes	48	2,70%	3	4,35%
Characiformes	141	7,92%	0	0,00%
Actinopterygii	1.258	70,63%	0	0,00%
TOTAL	1.781	100	69	100

Tabla VII.18. Abundancia taxonómica para el conjunto ictioarqueológico recuperado en las columnas de muestreo 1 y 7 de LBS2.

Asimismo, si bien *P. granulosus* sigue siendo el taxón más abundante, ya no lo es por tanta diferencia. De hecho, la brecha observada al comparar la presencia de Siluriformes y Characiformes – 19% vs. 10,34% - es menor a la observada para los materiales recuperados en excavación (ver más arriba) en este depósito.

Otro hecho para destacar es que se han recuperado elementos pertenecientes a individuos de tamaño más pequeño correspondiente a *taxa* previamente identificados. El caso más emblemático es el de *L. obtusidens*, para el que se recuperaron dientes de un tamaño bastante menor a los observados en las muestras recuperadas mediante cernido mixto (Figura VII.35).

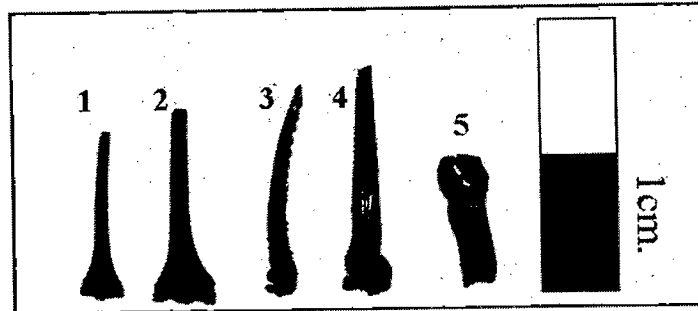


Figura VII.35. Espinas dorsales (1-2) y pectorales (3-4) de pequeños siluriformes y un incisivo de *L. obtusidens* procedentes de las CM 1 y 7 de LBS2.

Pero este no es el único caso. De hecho, 1 de cada 4 huesos identificados en las columnas de muestreo 1 y 7 corresponden a individuos de tamaños menores a los recuperados en la excavación de las cuadrículas 1 y 2 en La Bellaca (Tabla VII.19) empleando técnicas de cernido mixto.

Especímenes de tamaños menores a los identificados en excavación en LBS2	<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Trachelyopterus sp.</i>	<i>Trachycorystes sp.</i>	<i>Pimelodella laticeps</i>	<i>Parapimelodus valenciennis</i>	<i>Corydoras paleatus</i>	Pimelodidae	Loricaridae	Characiformes	Actinopterygii	TOTAL	% sobre 1.780
Columna de muestreo 1	11	1	1	11	1	6	17	1	3	249	436	24,33
Columna de muestreo 7	5	0	0	8	7	0	5	0	0	110		

Tabla VII.19. Peces con tamaños menores a los recuperados con técnicas de cernido mixto en LBS2.

VII.4.2.2 Perfiles anatómicos, fragmentación y densidad mineral ósea

La relación MNE/NISP arroja un índice de fragmentación de 0,28 para cráneos de Characiformes y 0,7 para cráneos de Siluriformes.

En la Tabla VII.20 se presentan los valores de abundancia anatómica (%MAU) para los *taxa* identificados en las columnas de muestreo 1 y 7 de La Bellaca 2. Los valores de MNE se presentan en la Tabla A.8, en el Apéndice. Las tendencias son similares a las observadas en el análisis de las cuadrículas excavadas de este depósito. *P. granulosus* es nuevamente la especie con una representación más homogénea de sus diferentes partes esqueléticas. La región anatómica más representada es el esqueleto apendicular, a partir de la presencia de espinas dorsales y pectorales, cleitro y coracoideo. Se han recuperado a su vez elementos del branquiocráneo y neurocráneo, aunque en frecuencias menores.

L. obtusidens está representado por elementos del neurocráneo y branquiocráneo, principalmente huesos planos como los premaxilares, dientes y ceratohiales. No presenta elementos del esqueleto apendicular.

Para *Oxydoras kneri* y *Trachelyopterus* sp. sólo se recuperó un mesetmoides de cada uno. Para el resto de los siluriformes sólo se han recuperado espinas pectorales (esqueleto apendicular), excepto en el caso de *P. valenciennis*, donde también se recuperaron espinas dorsales.

	<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Oxydoras kneri</i>	<i>Pterodoras granulosis</i>	<i>Trachelyopterus</i> sp.	<i>Trachycorystes</i> sp.	<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Pimelodella laticeps</i>	<i>Parapimelodus valenciennis</i>	<i>Callichthys callichthys</i>	<i>Corydoras paleatus</i>
mesetmoides		100	12,5	100						
frontal	16,1									
supraoccipital			25							
antorbital			37,5							
placas nucales mediales			25							
dentario			25							
premaxilar	80,6									
articular			56,2							
hiomandibular			12,5							
opercular			37,5							
ceratohial	16,1		31,2							
epihial			31,2							
cleitro			81,2							
coracoideo			18,7							
espinas pectorales			68,7		100	100	100	83,3	100	100
espinas dorsales			100					100		
dientes	100									

Tabla VII.20 Abundancia anatómica (%MAU) de los elementos óseos de las especies identificadas en CM 1 y 7 de La Bellaca 2

La correlación entre la DMO y el %MAU (sin incluir las vértebras) mediante el coeficiente de Spearman, arroja un valor de 0.36 ($p < 0.33$), indicando una relación moderadamente baja y poco significativa (Figura VII.36). Al incluir las vértebras, la correlación disminuye y se vuelve menos significativa: 0.25; $p < 0.4$ (Figura VII.37).

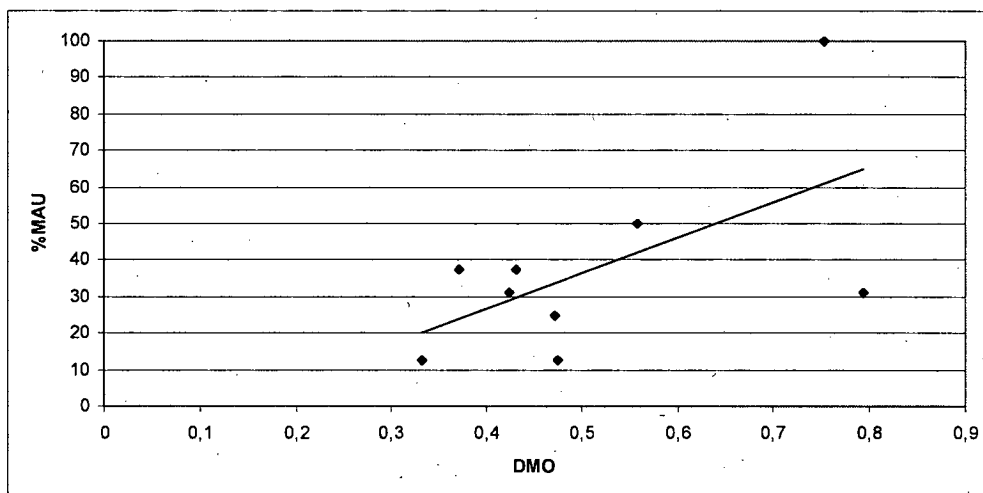


Figura VII.36. Correlación entre %MAU y DMO (sin incluir vértebras) para *P. granulosus* en las columnas de muestreo 1 y 7 en La Bellaca 2.

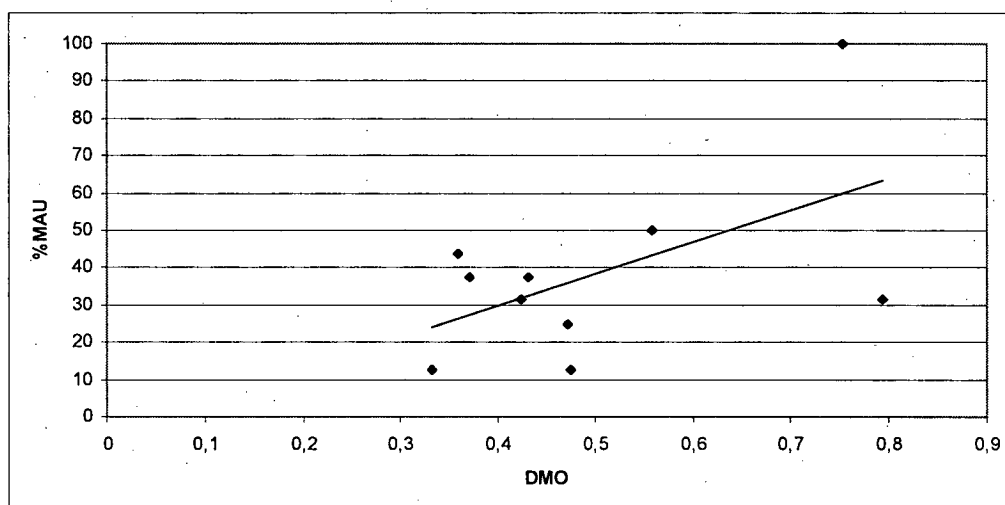


Figura VII.37. Correlación entre %MAU y DMO (incluyendo vértebras) para *P. granulosus* en las columnas de muestreo 1 y 7 en La Bellaca 2.

En las Figuras VII.38 y VII.39 se presentan los resultados a partir del MNE estandarizado y el Índice de completitud anatómica para *P. granulosus*. En ambos casos observamos una representación pareja de las diferentes regiones anatómicas, lo que estaría indicando una mejor recuperación de restos craneales que con otros métodos de recolección comúnmente empleados en nuestra área de estudio (ver Discusión).

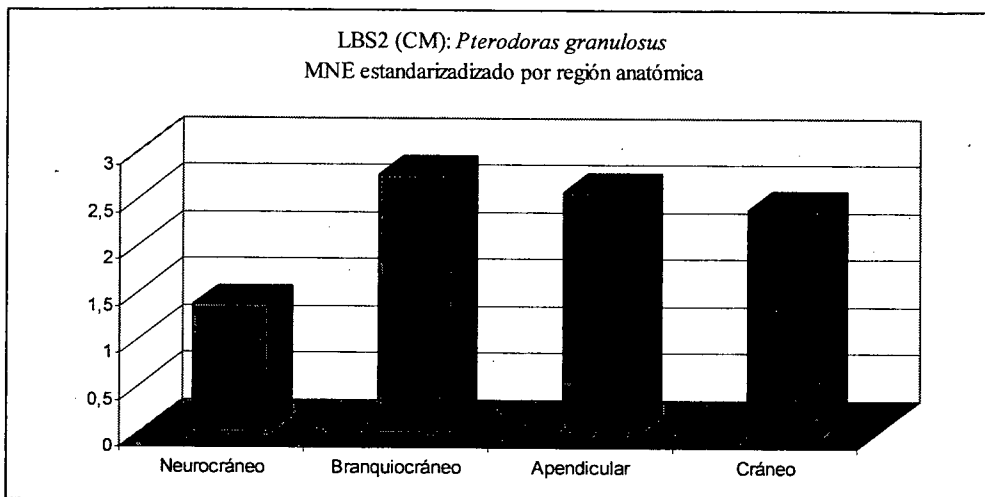


Figura VII.38. MNE estandarizado por región anatómica (*P. granulosus*) en LBS2 (CM).

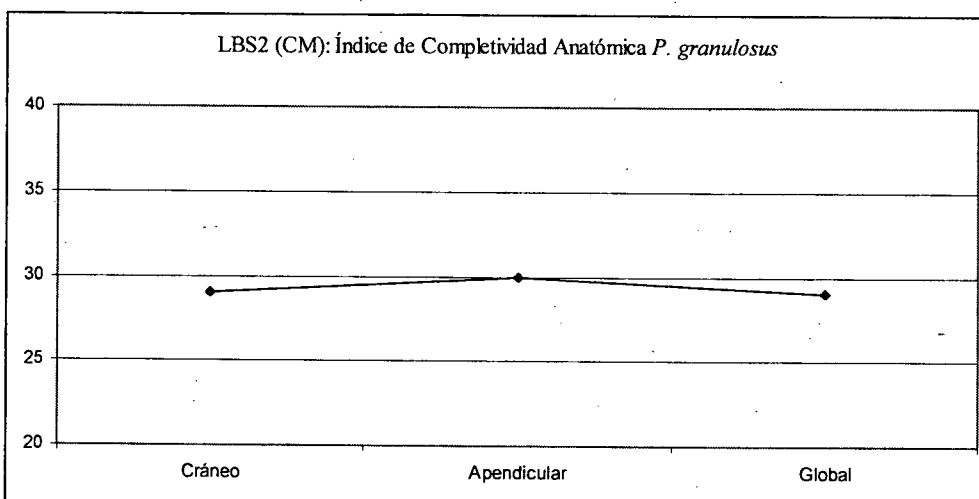


Figura VII.39. Porcentajes por región anatómica y global de *P. granulosus* obtenidos a través del índice de completividad anatómica en LBS2 (CM).

VII.3.4.3 Procesos de formación naturales: integridad del conjunto arqueofaunístico

Las características de los restos son prácticamente iguales a los recuperados en excavaciones extensas en este mismo depósito. Los huesos presentan un color pardo, algunas veces teñido de negro producto del óxido de manganeso. No se detectaron señales de ataque químico ni rasgos atribuibles a una prolongada exposición.

Tampoco se detectaron marcas de carnívoros ni de raíces, aunque sí una extremadamente pequeña proporción de marcas de roedores. No se verificó ninguna clase de rasgos atribuibles a digestión.

VII.4.2.4 Modificaciones de origen antrópico

No se han determinado huellas de corte en la muestra de peces analizada en las columnas de muestreo 1 y 7 de La Bellaca 2. En cuanto a la alteración térmica de los restos, advertimos que las mayores frecuencias se concentran en elementos axiales (fundamentalmente vértebras) clasificados como Actinopterygii (Figura VII.40). En segundo término, la alteración térmica afectó en menor medida a elementos apendiculares, craneales y otros (esta última categoría correspondiendo a dientes y placas óseas).

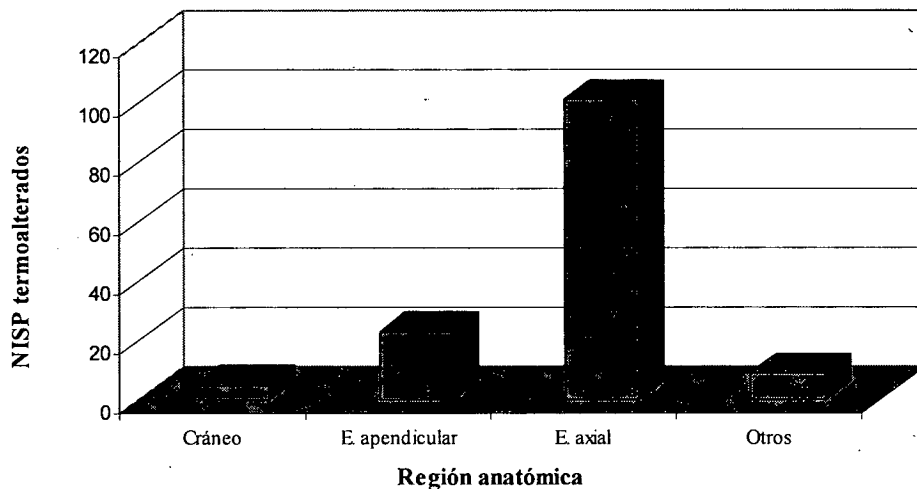


Figura VII.40. Alteración térmica por región anatómica en las columnas 1 y 7 en LBS2.

VII. 4.3: Las Vizcacheras (1090 ± 40 años ¹⁴C AP)

VII.4.3.1 Abundancia taxonómica

El conjunto faunístico recuperado en Las Vizcacheras comprende más de 16.000 restos óseos (Tabla VII.21). Los peces son el agrupamiento más representado, totalizando un 88% del NISP. Los roedores (*M. coypus* y *C. aperea*) constituyen el segundo macrotaxón más numeroso, aunque en una proporción ostensiblemente menor. En este sentido, Loponte (2008) ha estimado un índice de abundancia para peces dentro de este conjunto de 0,89.

	Las Vizcacheras			
	NISP	%NISP	NMI	%NMI
Peces	14.696	88,07%	73	43,45%
<i>Tupinambis merianae</i>	6	0,04%	1	0,60%
Aves	4	0,02%	2	1,19%
<i>Rhea americana</i>	1	0,01%	1	0,60%
Mammalia	400	2,40%		0,00%
<i>Blastocerus dichotomus</i>	18	0,11%	2	1,19%
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	18	0,11%	1	0,60%
<i>Lama guanicoe</i>	2	0,01%	1	0,60%
<i>Myocastor coypus</i>	401	2,40%	12	7,14%
<i>Cavia aperea</i>	1.141	6,84%	75	44,64%
TOTAL	16.687	100	168	100

Tabla VII.21. Conjunto arqueofaunístico recuperado en Las Vizcacheras (Modificado de Loponte 2008).

Los restos se distribuyen a lo largo del Horizonte A, hasta una profundidad de 75 cm., aunque la mayor concentración de restos se da entre los 20 y los 45 cm (Figura VII.41). La densidad de restos en función de la superficie excavada corresponde a 4.898 restos por m², o bien 6.531 restos por m³.

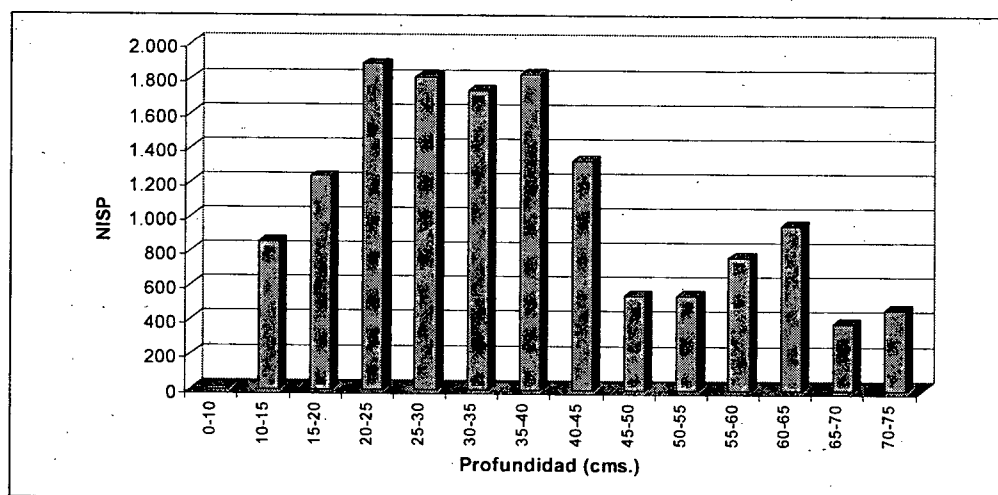


Figura VII.41. Distribución de los restos (NISP) por nivel artificial de excavación en Las Vizcacheras.

Dentro de los peces, una primera aproximación a la muestra desde categorías taxonómicas amplias nos indica que los Characiformes suman un 8,65% de los restos, Siluriformes un 16,94% y los Synbranchiformes un 0,24%. Sin embargo, el 72,92% de los restos tuvo que ser clasificado como Actinopterygii (Tabla VII.22; ver más abajo). Asimismo, se han determinado diez especies de peces y una Familia.

La mayor parte de los restos corresponde al esqueleto axial (57,49%), principalmente por la alta frecuencia de vértebras recuperadas. También es importante la

frecuencia de restos craneales (26,8%), y en menor magnitud del neurocráneo (5,91%) y el branquiocráneo (3,52%). Finalmente, el esqueleto apendicular (3,41%) y la categoría “otros”, la cual incluye dientes, otolitos, escamas y placas óseas engloba al 2,87% de los restos (Tabla VII.22).

		<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Prochilodus lineatus</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Lucrepimelodus pati</i>	<i>Rhamdia quelen</i>	<i>Salminus brasiliensis</i>	<i>Pterodoras granulosus</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Hypostomus commersoni</i>	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Pimelodidae	Siluriformes	Characiformes	Actinopterygii	TOTAL	
NEUROCRANEO	mesetmoides							7								7	
	frontal	1	1					11	2			5			1	21	
	lacrimal							1								1	
	supraoccipital		1					15	2			4		1		23	
	suboccipital							6								6	
	suborbital							9						1	1	11	
	basioccipital							1							8	9	
	basipteroideas														3	3	
	post-temporal							3								3	
	parasfenoides							1								2	3
	antorbital							49									49
	parietal							4									4
	placas n. mediales							9	4			5			1	19	
	placas n. laterales							5									5
	placas n. posteriores							5								1	6
proótico							9									9	
indeterminado		1	1					570	6			73	26	16	2	695	
BRANQUIOCRANEO	dentario			5	3		1	15	1		35			1	10	71	
	premaxilar	4		4				8							1	17	
	maxilar			1												1	
	articular	2	10		1			3	1				5		2	24	
	angular													1		1	
	palatino															6	
	cuadrado														1	1	
	radios branquiostegos															275	
	hiomandibular	1	4		1	1		2						1	4	14	
	opercular	5				6		24	2			4	5	7	5	58	
	subopercular	1	1												3	2	7
	ceratohial	1	8					6	2							6	23
epihial					1		12	1					3		3	20	
Cráneo Indeterminado			2		2			590				53	52	1.052	2.188	3.939	
ESQUELETO APENDICULAR	cleitro					3		76	4			16	14		11	124	
	coracoideo							9				2	5		3	19	
	espina pectoral					3		43	14	8		24	224			316	
	espina dorsal							18		1		5	6			30	
	soprte de e. dorsal														6	6	
E. AXIAL	vértebras														7.368	7.368	
	costillas														1.080	1.080	
OTROS	dientes	36		4												40	
	otolitos							5								5	
	escamas														3	3	
	placas óseas							374								374	
TOTAL		53	27	14	7	14	1	1.890	39	9	35	191	340	1.083	10.993	14.696	

Tabla VII.22. NISP para peces discriminado por elemento esquelético y taxón en Las Vizcacheras.

P. granulosus es el taxón más representado, con casi un 13% de los restos, y un NMI que asciende a 25 individuos. Le siguen, en una frecuencia mucho menor, *L. obtusidens*, *P. maculatus*, *P. lineatus*, *H. malabaricus*, *R. quelen*, *H. commersoni*, *L. pati*

y *S. brasiliensis*. Cabe destacar que la suma de los restos de estos *taxa* apenas superan el 1% (Tabla VII.23). Finalmente, *S. marmoratus*, si bien tiene una baja frecuencia de especímenes óseos, conforma el segundo taxón en importancia dentro de la muestra, con un NMI de 14.

Taxón	NISP	%NISP	NMI	%NMI
<i>Leporinus obtusidens</i>	53	0,36%	4	4,60%
<i>Prochilodus lineatus</i>	27	0,18%	5	5,75%
<i>Hoplias malabaricus</i>	14	0,10%	3	3,45%
<i>Luciopimelodus pati</i>	7	0,05%	2	2,30%
<i>Rhamdia quelen</i>	14	0,10%	4	4,60%
<i>Salminus brasiliensis</i>	1	0,01%	1	1,15%
<i>Pterodoras granulosus</i>	1.890	12,86%	25	28,74%
<i>Pimelodus maculatus</i>	39	0,27%	10	11,49%
<i>Hypostomus commersoni</i>	9	0,06%	3	3,45%
<i>Synbranchus marmoratus</i>	35	0,24%	14	16,09%
Pimelodidae	191	1,30%	12	13,79%
Siluriformes	340	2,31%	4	4,60%
Characiformes	1.083	7,37%	0	0,00%
Actinopterygii	10.993	74,80%	0	0,00%
TOTAL	14.696	100	87	100

Tabla VII.23. Abundancia taxonómica para el conjunto ictioarqueológico recuperado en Las Vizcacheras.

VII.4.3.2 Perfiles anatómicos, fragmentación y densidad mineral ósea

Al analizar la fragmentación de los restos a partir del índice MNE/NISP, advertimos que -cuando nos manejamos a nivel de especie- la tasa es muy baja en la mayoría de los *taxa*, especialmente en los Characiformes. En orden decreciente en cuanto a la intensidad de la fragmentación, *H. malabaricus* (1), *L. obtusidens* (0,98), *R. quelen* (0,92), *P. lineatus* (0,85), *P. maculatus* (0,74), *S. marmoratus* (0,74), *L. pati* (0,52), *H. commersoni* (0,44). En todos estos casos, se trata de especies con una baja diversidad de unidades anatómicas. Sin embargo, cuando tratamos con especies con una representación esquelética más homogénea, la fragmentación aumenta, como en el caso de *P. granulosus* (0,35). Y se intensifica cuando tratamos con categorías taxonómicas más amplias: Pimelodidae (0,32), Siluriformes (0,32) y Characiformes (0,08).

En la Tabla VII.24 se presentan los valores de abundancia anatómica (%MAU) para los *taxa* identificados en Las Vizcacheras. Otro índice de abundancia anatómica calculado para este conjunto (MNE) se presenta en el Apéndice (Tabla A.9).

Pterodoras granulosus es el taxón cuyos diferentes elementos del cráneo y del esqueleto apendicular están –en mayor o menor medida- mejor representados. Los elementos más abundantes son los antorbitales (craneales) y las espinas pectorales y dorsales (apendiculares).

Otro de los Siluriformes presentes, *Pimelodus maculatus*, también tienen una representación relativamente homogénea del cráneo (principalmente elementos del neurocráneo como placas nucales mediales, supraoccipitales y en menor medida de la rama mandibular) y del esqueleto apendicular, aunque con preponderancia de esta última región anatómica.

	<i>Pterodoras granulosus</i>	<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Prochilodus lineatus</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Luciopimelodus pati</i>	<i>Rhamdia quelen</i>	<i>Salminus brasiliensis</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Hypostomus commersoni</i>	<i>Sybranchus marmoratus</i>
mesetmoides	28,6									
frontal	20,4	33,3	10					14,3		
lacrimal	2									
supraoccipital	53,1	33,3						28,6		
suboccipital	24,5									
suborbital	18,4									
basioccipital	4,1									
post-temporal	6,1									
parasfenoides	4,1									
antorbital	100									
parietal	8,2									
placas nucales mediales	28,6							42,9		
placas nucales laterales	8,2									
proótico	18,4									
dentario	30,6			100	100		100	7,14		100
premaxilar	16,3	66,6		80						
maxilar				20						
articular	6,1	33,3	100					7,14		
hiomandibular	4,1	16,6	30		33,3	16,6				
opercular	44,9	83,3				100		14,3		
subopercular		16,6	10							
ceratohial	12,2	16,6	80					14,3		
epihial	24,6					16,6		7,14		
cleitro	48,9					33,3		7,14		
coracoideo	12,2									
espina pectoral	81,6					50		100	100	
espina dorsal	73,5									
soporte de espina dorsal	20,4									
dientes		100		10						

Tabla VII.24 Abundancia anatómica (%MAU) de los elementos óseos de las especies identificadas en Las Vizcacheras.

Las unidades anatómicas presentes en *Rhamdia quelen* corresponden al branquiocráneo (opercular, hiomandibular y epihial) y al esqueleto apendicular (cleitro y espinas pectorales).

Los otros Siluriformes identificados están pobremente representados: en *Hypostomus commersoni* sólo están presentes las espinas pectorales, mientras que en *Luciopimelodus pati* sólo se observa la presencia de unidades anatómicas de la región mandibular, como el dentario y el hiomandibular.

Leporinus obtusidens es el taxón con mayor representación anatómica entre los Characiformes. Los elementos del complejo mandibular son los más abundantes (dientes, articulares y los premaxilares), aunque también hay una buena representación del branquiocráneo (operculares e hiomandibulares) y en menor medida del neurocráneo (frontales y supraoccipitales).

En *Prochilodus lineatus* –salvo por la presencia de un elemento del neurocráneo– los elementos más abundantes son los del branquiocráneo: articular, ceratohial e hiomandibular.

Hoplias malabaricus sólo tiene representados elementos de la mandíbula, como el dentario, el premaxilar y el maxilar. Lo mismo ocurre con *Salminus brasiliensis*, donde el único elemento identificado es el dentario.

Finalmente, el tercer orden identificado en Las Vizcacheras está representado por *Synbranchus marmoratus*. Para éste taxón sólo se han determinado dentarios.

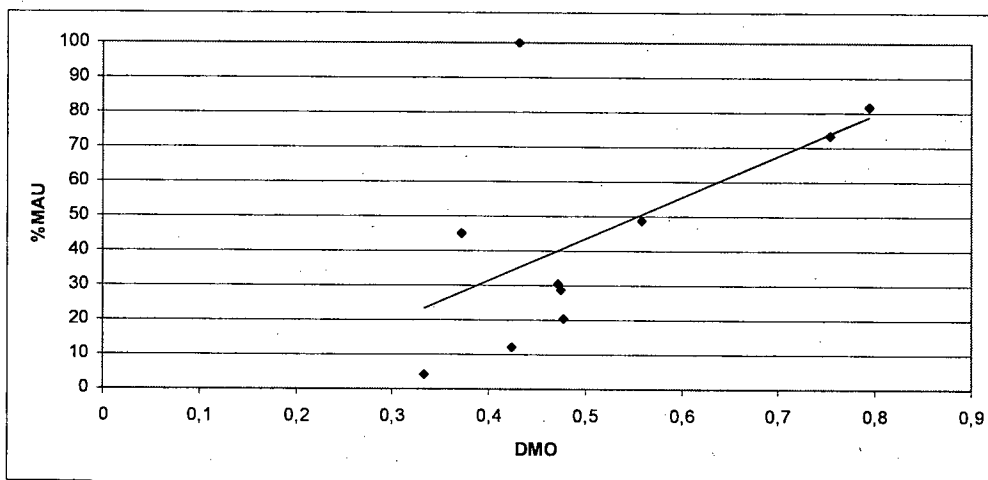


Figura VII.42. Correlación entre %MAU y DMO (sin incluir vértebras) para *P. granulosus* en Las Vizcacheras.

Al analizar la covariación entre el %MAU y la densidad mineral ósea para *P. granulosus* mediante el coeficiente de Spearman obtenemos un valor de 0,53 ($p < 0,1$), lo que indica una relación moderadamente significativa entre las dos variables (Figura

VII.42). Cuando consideramos a las vértebras en la relación de estas dos variables, los valores disminuyen sensiblemente (0,09; $p < 0,8$), tornándose en una correlación prácticamente nula y poco significativa (Figura VII.43).

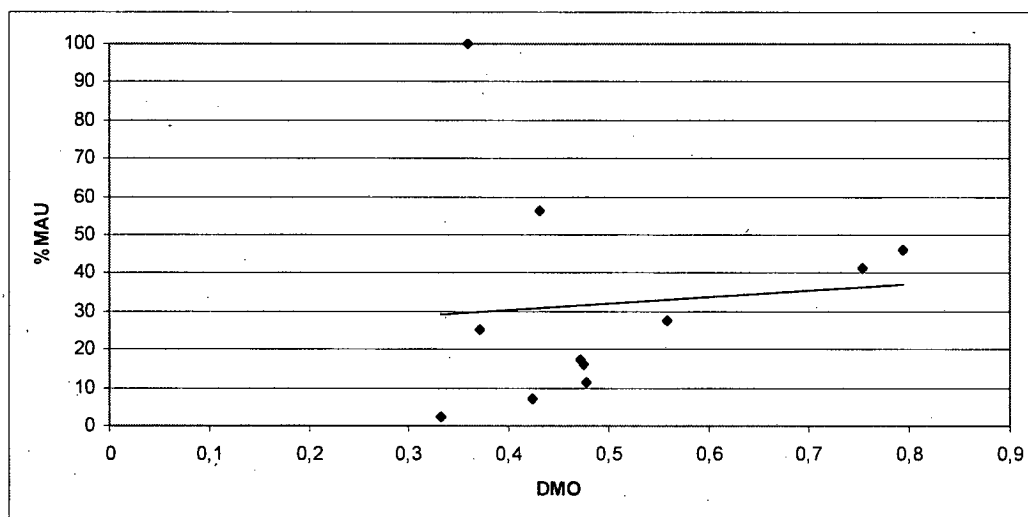


Figura VII.43. Correlación entre %MAU y DMO (incluyendo vértebras) para *P. granulosus* en Las Vizcachas.

El índice de completividad anatómica arroja valores intermedios para elementos apendiculares, y bajos cuando consideramos al cráneo o a las presas en su totalidad (Figura VII.44)

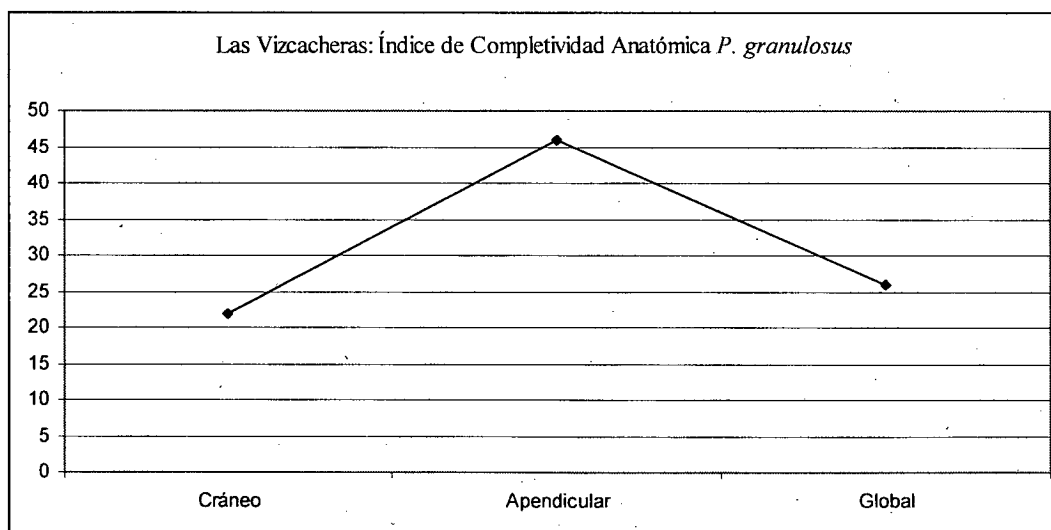


Figura VII.44. Porcentajes por región anatómica y global de *P. granulosus* obtenidos a través del índice de completividad anatómica en Las Vizcachas.

Por su parte, los resultados del MNE estandarizado para *P. granulosus* indican una baja representación del cráneo (considerando ambas subregiones anatómicas: neurocráneo y branquiocráneo) en relación al esqueleto apendicular (Figura VII.45).

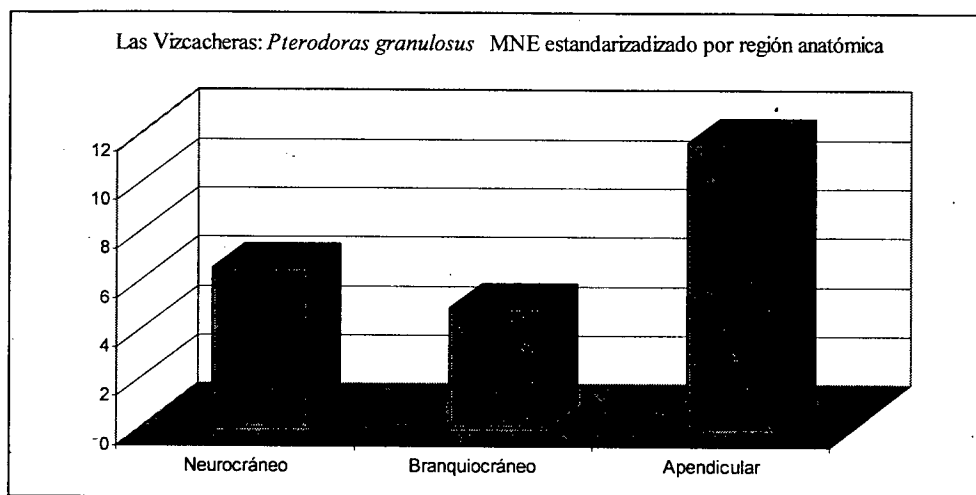


Figura VII.45. MNE estandarizado por región anatómica (*P. granulosus*) en Las Vizcacheras.

VII.4.3.3 Identificación taxonómica vía Rayos X

El grado de identificabilidad de especies de peces en Las Vizcacheras es bajo. Esto se debe tanto a la gran cantidad de restos determinados como Actinopterygii (74,8% del total de la muestra; Fig. VII.46): principalmente fragmentos de huesos craneales (NISP = 2.188) y cuerpos vertebrales (NISP = 7.368). Cabe destacar que estos últimos se encuentran prácticamente enteros (MNE/NISP = 0.98) (Loponte 2008; Loponte *et al.* 2004b). De acuerdo a los resultados de la determinación macroscópica, un 17,18% de los restos ha sido identificado como Siluriformes (hayan sido determinados a nivel de orden o a nivel específico) y sólo un 8,02% de Characiformes (sumando los que han sido determinados a nivel de orden y a nivel específico). Finalmente, Synbranchiformes está representado por un escaso 0,24% (Figura VII.46).

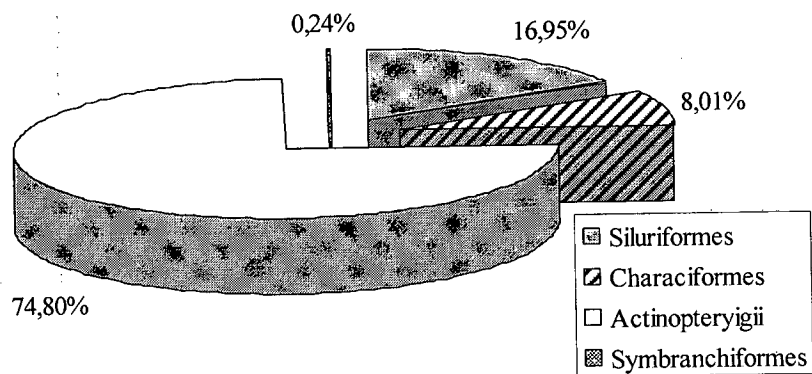


Fig. VII.46. %NISP a partir de la identificación macroscópica convencional en Las Vizcacheras.

La exploración radiológica de una muestra de cuerpos vertebrales (N = 123) ha arrojado valores prácticamente opuestos a los de la identificación macroscópica (Figura VII.47), con un 74,8% de Characiformes, un 14,63% de Siluriformes, un 8,13% de Actinopterygii y un 0,81% de Synbranchiformes (Fig. VII.48).



Figura VII.47. Detalle de las radiografías sobre cuerpos vertebrales de Las Vizcacheras.

Un dato interesante es que se han determinado dos vértebras asignables a Ateriniformes, un orden que previamente no había sido reconocido en el conjunto.

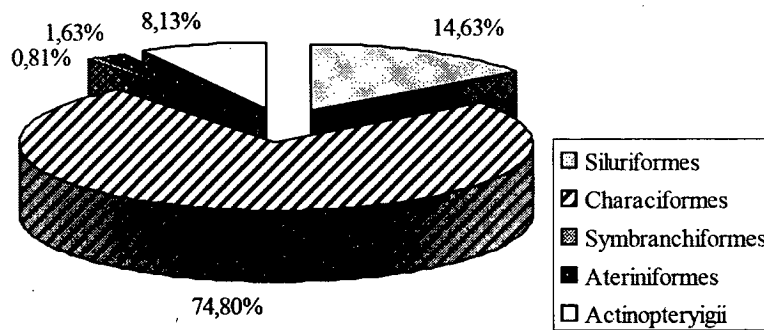


Fig. VII.48. %NISP a partir de la identificación de cuerpos vertebrales vía rayos X en Las Vizcacheras.

VII.4.3.4 Procesos de formación naturales: integridad del conjunto arqueofaunístico

El óxido de manganeso que contienen los suelos ha teñido parte de los restos con tonalidades que van desde un color amarillento al negro. Asimismo, se ha registrado una relativamente importante frecuencia (< 15%) de restos con concreciones de carbonato de calcio adheridas. No se registraron señales de redepositación fluvial (Loponte 2008).

Los especímenes óseos parecen haber sido enterrados relativamente rápido, dado que están bien conservados, más allá de una pequeña frecuencia con indicios de ataque químico. Algunos de ellos presentan, asimismo, marcas de raíces, aunque en una frecuencia notablemente baja (< 1%).

Finalmente, la acción de otros animales sobre los restos óseos -de haber existido- es imperceptible: no se detectaron señales de pisoteo animal ni acción de carnívoros. Las alteraciones producto de procesos digestivos están ausentes. Las marcas generadas por roedores son bajas (4,17%).

VII.4.3.5 Modificaciones de origen antrópico

VII.4.3.5a Huellas de corte

No se han determinado huellas de corte en la muestra de peces analizada en Las Vizcacheras.

VII.4.3.5b Termoalteración

En cuanto a la alteración térmica de los restos, advertimos que las mayores frecuencias se concentran en elementos craneales de *P. granulosus* y vértebras clasificadas como Actinopterygii (Tabla VII.25).

	<i>P. granulosus</i>	<i>L. pati</i>	<i>H. malabaricus</i>	<i>R. quelen</i>	<i>L. obtusidens</i>	Pimelodidae	Siluriformes	Characiformes	Actinopterygii	TOTAL
Cráneo	221	1	1	1	0	6	11	14	156	411
Esqueleto apendicular	68	0	0	0	0	3	1	0	0	72
Esqueleto axial	0	0	0	0	0	0	0	0	255	255
Otros	16	0	2	0	6	0	0	0	0	24
TOTAL	305	1	3	1	6	9	12	14	411	762

Tabla VII.25. Evidencias de termoalteración por región anatómica sobre restos de peces en Las Vizcacheras.

Hay también un número importante de restos craneales con evidencias de alteración térmica que han sido asignados a la Clase Actinopterygii. En líneas generales, observamos que la mayor parte de los restos quemados se concentran en el cráneo (53,94% de los restos) y en el esqueleto axial (33,46%). Bastante más baja es la alteración térmica sobre elementos apendiculares (9,45%) y la categoría “Otros” (placas óseas y dientes; 3,15%).

VII.4.3.5c Fracturas

Se ha detectado la presencia de fracturas frescas en espinas pectorales de *P. granulosus*, en una frecuencia del 44% para espinas pectorales (N = 19/43) y de 27% para dorsales (N = 5/18).

VII.4.3.5d Instrumentos

Tres instrumentos confeccionados sobre huesos de peces han sido recuperados en este depósito (Tabla VII.26). Como hemos planteado más arriba, no han sido incluidos en el análisis del conjunto ictioarqueológico (ver detalles en Buc 2010).

Hueso soporte	Taxón	Grupo Morfológico
Espina	Pimelodidae	alisador
Costilla	Actinopterygii	dudoso
Espina	Pimelodidae	punta convexa

Tabla VII.26. Instrumental confeccionado sobre huesos de peces en Las Vizcacheras. Se indica hueso soporte y grupo morfológico determinado.

VII.4.3.6 Alometría y tamaño de las presas

Se emplearon 25 espinas pectorales de *P. granulosus* para el estudio alométrico, 13 de ellas correspondientes a la lateralidad izquierda y 12 a la derecha. Se seleccionaron las izquierdas por ser las más abundantes, aunque una de ellas debió ser descartada por tener un tamaño menor al de las espinas de referencia actuales empleadas para establecer las ecuaciones alométricas (Tabla VII.27). Asimismo, decidimos emplear la medida M2, dado que permitió mediciones más exactas.

N	12		
Lateralidad	Izquierda		
Medida	M2		
	peso entero	eviscerado	postcráneo eviscerado
Peso mínimo (kgs)	0,97	0,77	0,51
Peso máximo (kgs)	3,32	2,57	1,81
Peso total (kgs)	24,51	19,09	13,27
Peso promedio (kgs)	2,04	1,59	1,11

Tabla VII.27. Resultados generales del estudio alométrico realizado sobre espinas pectorales de *P. granulosus* en Las Vizcacheras.

La contribución total de *P. granulosus* es de 24,5 kg. Los armados enteros (vísceras incluidas) alcanzaron un rango de entre 0,97 y 3,32 kgs, mientras que su peso promedio superó los 2 kg. Cuando consideramos los pesos sin vísceras, los valores van entre 0,77 y 2,57 kg. Por último, cuando consideramos sólo la carne del esqueleto axial, los pesos se distribuyen entre los 500 y los 1.800 gramos (Figura VII.49). El 65% de los ejemplares están concentrados en un rango entre 1,5 y 2,4 kg. (Figura VII.50)

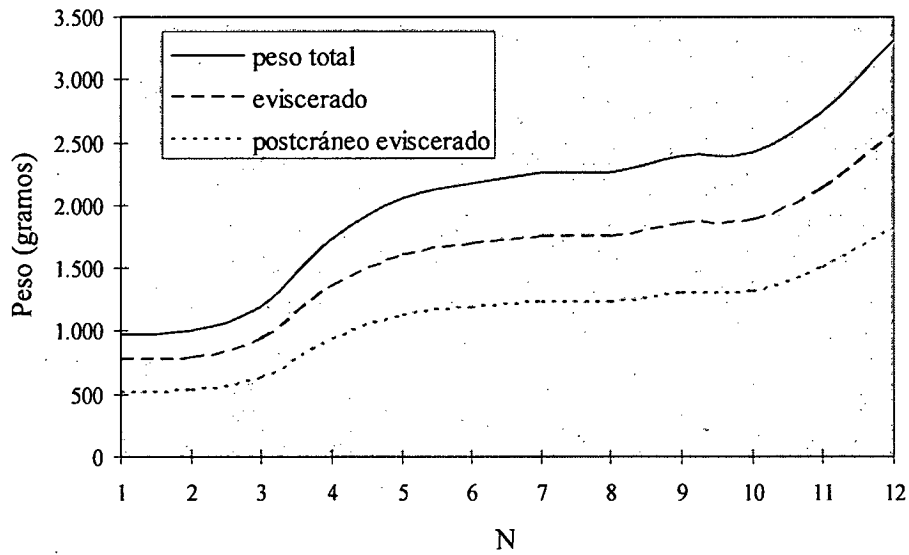


Figura VII.49. Peso total, eviscerado y peso del postcráneo eviscerado (calculado sobre M2) para 12 espinas pectorales izquierdas de *P. granulosus* en Las Vizcacheras.

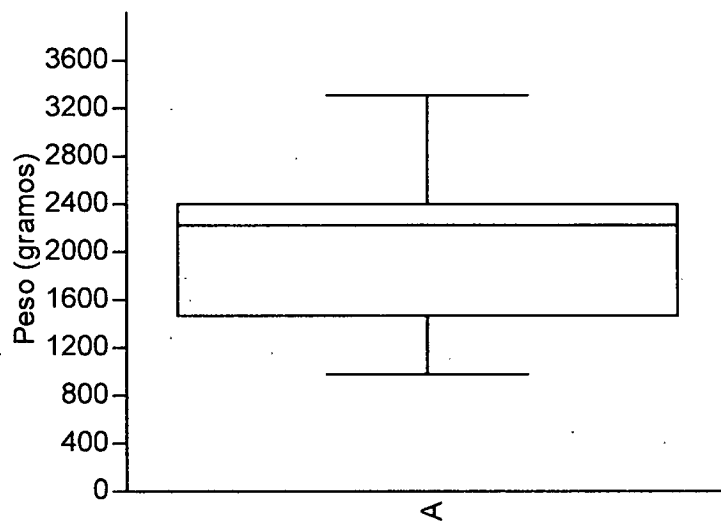


Figura VII.50. Distribución de pesos de *P. granulosus* (individuos enteros; N = 12) para Las Vizcacheras

La longitud estándar de los armados reconstruida a partir de M1 oscila entre 41,2 y 53,95 cm (Figuras VII.51 y VII.52).

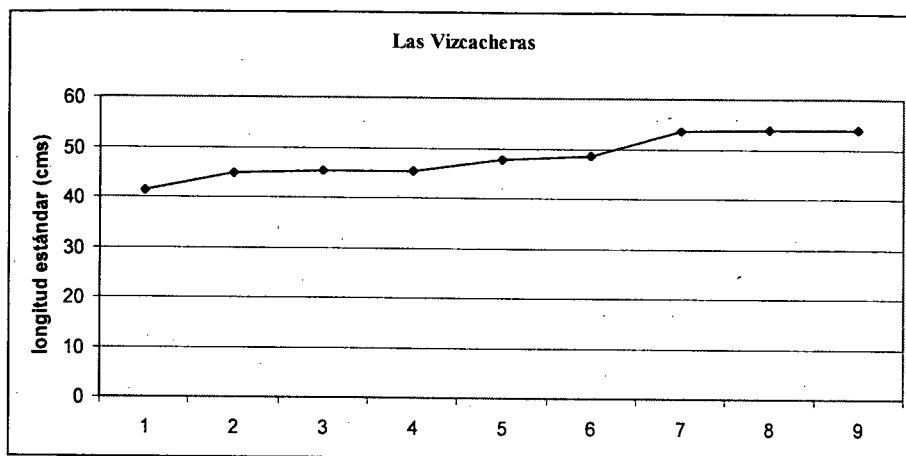


Figura VII.51. Distribución de tallas de *P. granulosis* (N = 9) para Las Vizcacheras a partir de M1.

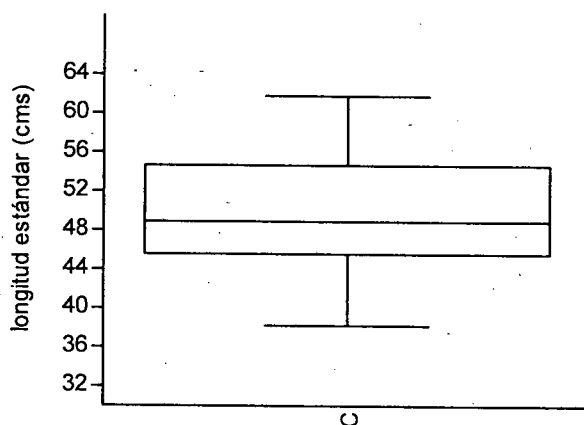


Figura VII.52. Box-plot de la distribución de tallas de *P. granulosis* (N = 9) para Las Vizcacheras a partir de M1.

VII. 4. 4: Anahí (1020 ± 70 años ¹⁴C AP)

VII.4.4.1 Abundancia taxonómica

De los 11.064 restos arqueofaunísticos recuperados en Anahí, más del 75% corresponden a peces. La segunda categoría taxonómica en importancia es Mammalia (13,35%), seguida por los roedores *M. coypus* y *C. aperea*, con el 4,53 y 2,1% respectivamente (Tabla VII.28). A partir de estas cifras, Loponte (2008) calculó un índice de abundancia de peces de 0,77 dentro de este conjunto.

	NISP	%NISP	NMI	%NMI
Peces	8.395	75,90%	308	79,79%
<i>Tupinambis merianae</i>	69	0,62%	5	1,30%
Aves	39	0,35%		0,00%
<i>Rhea americana</i>	3	0,03%	2	0,52%
Mammalia	1.476	13,35%		0,00%
Canidae	8	0,07%	1	0,26%
Dasipodidae	1	0,01%	1	0,26%
Cervidae	3	0,03%		0,00%
<i>Blastocerus dichotomus</i>	191	1,73%	6	1,55%
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	107	0,97%	5	1,30%
<i>Lama guanicoe</i>	3	0,03%	1	0,26%
<i>Felis concolor</i>	1	0,01%	1	0,26%
<i>Pseudalopex sp.</i>	2	0,02%	2	0,52%
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	2	0,02%	1	0,26%
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	2	0,02%	2	0,52%
<i>Hidrochoerus hidrochoerus</i>	25	0,23%	1	0,26%
<i>Myocastor coypus</i>	501	4,53%	25	6,48%
<i>Cavia aperea</i>	232	2,10%	25	6,48%
TOTAL	11.060	100	386	100

Tabla VII.28. Conjunto arqueofaunístico recuperado en Anahí (Modificado de Loponte 2008).

Un total de 8.399 restos de peces han sido recuperados en Anahí, los cuales corresponden a tres categorías taxonómicas amplias: Siluriformes (30,63%), Characiformes (0,64%) y Synbranchiformes. Los restantes especímenes óseos debieron ser asignados a la categoría Actinopterygii por su escaso valor diagnóstico (Tabla VII.34).

La región anatómica más representada corresponde al esqueleto axial, producto de la alta frecuencia de cuerpos vertebrales, con un 66,36%. Le siguen en orden decreciente el esqueleto apendicular (20,37%), el neurocráneo (7,5%), fragmentos craneales indeterminados (3,01%), branquiocráneo (1,69%) y otros (1,08%), la cual contiene solamente dientes y placas óseas) (Tabla VII.29).

Dado que se ha excavado una superficie de 36 m², la densidad de restos de peces por m² en Anahí es de aproximadamente 233 por m² o 622 por m³.

		<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Prochilodus platensis</i>	<i>Luciopimelodus pati</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Oxydoras kneri</i>	<i>Pterodorus granulosus</i>	<i>Symbbranchus marmoratus</i>	Loricariidae	Pimelodidae	Siluriformes	Characiformes	Actinopterygii	TOTAL
NEUROCRANEO	Mesetmoides					6	65							71
	Frontal						67							67
	Proótico						45							45
	Supraoccipital						18				1			19
	Basiesfenoides												17	17
	Parasfenoides												17	17
	Antorbital						137							137
	Placas N. Mediales						40			2	1			43
	Placas N. Laterales						17				1			18
	Placas N. Posteriores						9							9
Fragmentos de neurocráneo						141						56	197	
BRANQUIOCRANEO	Articular												3	3
	Dentario			10			9	25					2	46
	Premaxilar	5			4									9
	Ceratohial						20						2	22
	Hiomandibular						1						9	10
	Opercular	3	5				35				1	1	1	46
	Preopercular	1					4						1	6
Cráneo Indeterminado						103				97	6	47	253	
COLUMNA VERTEBRAL													5.420	5.420
	Costilla												152	152
ESQUELETO APENDICULAR	Espina pectoral						423		13	95	13			544
	Espina dorsal						147		1	7				155
	Fragmentos de espina						625							625
	Soprote de espina dorsal												21	21
	Cleitro						219			14	8			241
	Coracoideo						115							115
OTROS	Dientes	29												29
	Placas óseas						62							62
TOTAL		38	5	10	4	6	2.302	25	14	118	122	7	5.748	8.399

Tabla VII.29. NISP para peces discriminado por elemento esquelético y taxón en Anahí.

Se ha logrado identificar siete especies y dos familias (Tabla VII.30). *P. granulosus* es el taxón más abundante, totalizando más de un 27% de los restos y un NMI de 218, seguido bastante lejos por Pimelodidae (NMI = 52), y más aún por anguila criolla (NMI = 12) y diversos loricáridos (NMI = 10). El resto de los *taxa* tienen frecuencias aún más bajas.

Taxón	NISP	%NISP	NMI	%NMI
<i>Leporinus obtusidens</i>	38	0,45%	4	1,25%
<i>Prochilodus lineatus</i>	5	0,06%	4	1,25%
<i>Luciopimelodus pati</i>	10	0,12%	4	1,25%
<i>Hoplias malabaricus</i>	4	0,05%	3	0,94%
<i>Oxydoras kneri</i>	6	0,07%	6	1,88%
<i>Synbranchus marmoratus</i>	25	0,30%	12	3,75%
<i>Pterodoras granulosus</i>	2.302	27,41%	218	68,13%
Loricariidae	14	0,17%	10	3,13%
Pimelodidae	118	1,40%	52	16,25%
Siluriformes	122	1,45%	7	2,19%
Characiformes	7	0,08%	0	0,00%
Actinopterygii	5.748	68,44%	0	0,00%
TOTAL	8.399	100	320	100

Tabla VII.30. Abundancia taxonómica para el conjunto ictioarqueológico recuperado en Anahí.

VII.4.4.2 Perfiles anatómicos, fragmentación y densidad mineral ósea

A primera vista, la fragmentación en el conjunto -medida a partir de la relación MNE/NISP- parece haber sido prácticamente nula, especialmente cuando la evaluamos a nivel específico. Para *P. lineatus*, *H. malabaricus* y *O. kneri*, el índice da exactamente 1 (o sea, no hay fragmentación). Igualmente de elevados son los índices para *S. marmoratus* (0,96), *L. obtusidens* (0,94), e incluso Characiformes (0,87). Los restos más fragmentados corresponden a *L. pati* (0,6), Siluriformes (0,58) y *P. granulosus* (0,57).

En la Tabla VII.31 se presentan los valores de abundancia anatómica (%MAU) para los *taxa* identificados en Anahí. Otro índice de abundancia anatómica calculado para este conjunto (MNE) se presenta en el Apéndice (Tabla A.10). Cabe mencionar, tal como aclaramos en el acápite referido a los métodos de recolección, que la muestra puede estar condicionada por el tamaño empleado durante el tamizado de los restos óseos.

	<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Prochilodus lineatus</i>	<i>Luciopimelodus pati</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Oxydoras kneri</i>	<i>Pterodoras granulosus</i>	<i>Symbranchus marmoratus</i>
mesetmoides					100	30,7	
frontal						15,8	
proótico						7,3	
supraoccipital						8,5	
basiesfenoides							
paraesfenoides							
antorbital						32,4	
placas nucales mediales						18,4	
placas nucales laterales						6,1	
placas nucales posteriores						3,3	
dentario			100			2,1	100
premaxilar	100			100			
ceratohial						0,5	
hiomandibular						0,2	
opercular	40	100				8,3	
preopercular	20					0,9	
espina pectoral						100	
espina dorsal						34,7	
cleitro						39	
coracoideo						16,3	
dientes	92						

Tabla VII.31. Abundancia anatómica (%MAU) de los elementos óseos de las especies identificadas en Anahí.

Las espinas pectorales son, con mucho, las unidades anatómicas más abundantes en *Pterodoras granulosus*. Los índices de abundancia que le siguen corresponden a otros elementos del sector apendicular (espinas dorsales, cleitros y coracoideos) y del neurocráneo (principalmente mesetmoides, antorbitales y placas mediales). El resto de los Siluriformes presentes en la muestra – *Luciopimelodus pati* y *Oxydoras kneri* – sólo están representados por el dentario y el mesetmoides respectivamente.

Entre los Characiformes, *Leporinus obtusidens* es el taxón con más elementos esqueléticos representados. Las unidades con mayor abundancia relativa corresponden a las de la mandíbula (premaxilares y dientes), y en menor medida de la región opercular (operculares y preoperculares). *Prochilodus lineatus* sólo está representado por el opercular, mientras que sólo se han identificado dentarios de *Hoplias malabaricus*.

El índice de correlación de Spearman entre la DMO y el %MAU de *P. granulosus* marca una relación elevada y significativa entre ambas variables (0,79; $P < 0,005$) (Figura VII.53). Al incluir las vértebras, la relación entre ambas variables se incrementa: 0,82; $p < 0,002$ (Figura VII.54).

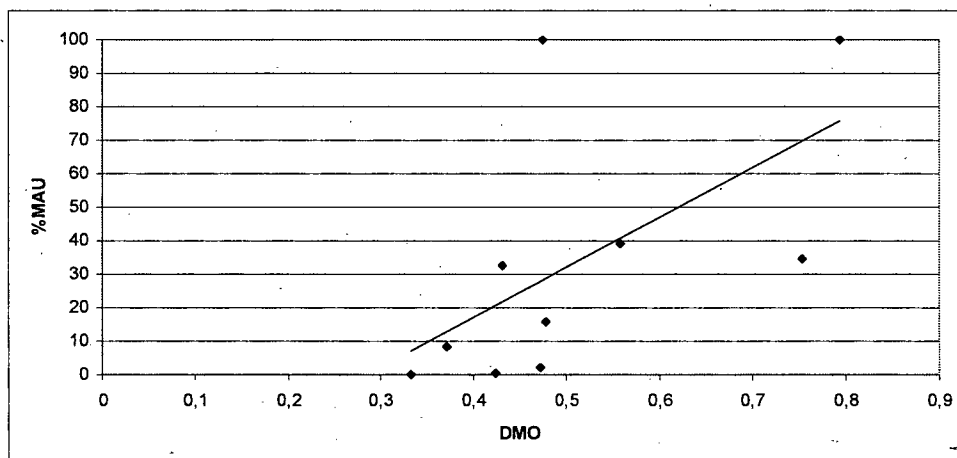


Figura VII.53. Correlación entre %MAU y DMO (sin incluir vértebras) para *P. granulosus* en Anahí.

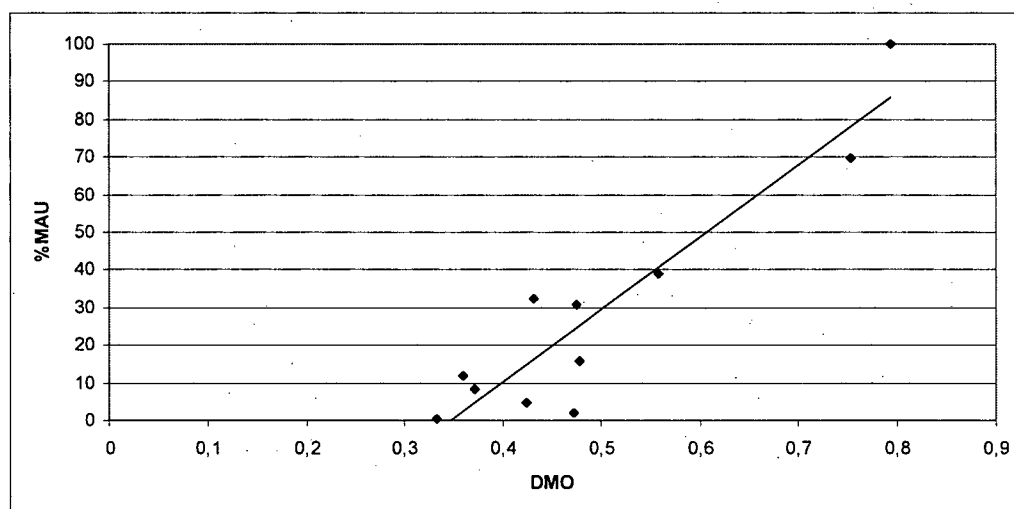


Figura VII.54. Correlación entre %MAU y DMO (incluyendo vértebras) para *P. granulosus* en Anahí.

El índice de completividad anatómica para *P. granulosus* indica una representación por encima del 50% para el esqueleto apendicular, pero muestra una importante subrepresentación de elementos craneales, los cuales apenas están por encima del 10% (Figura VII.55).

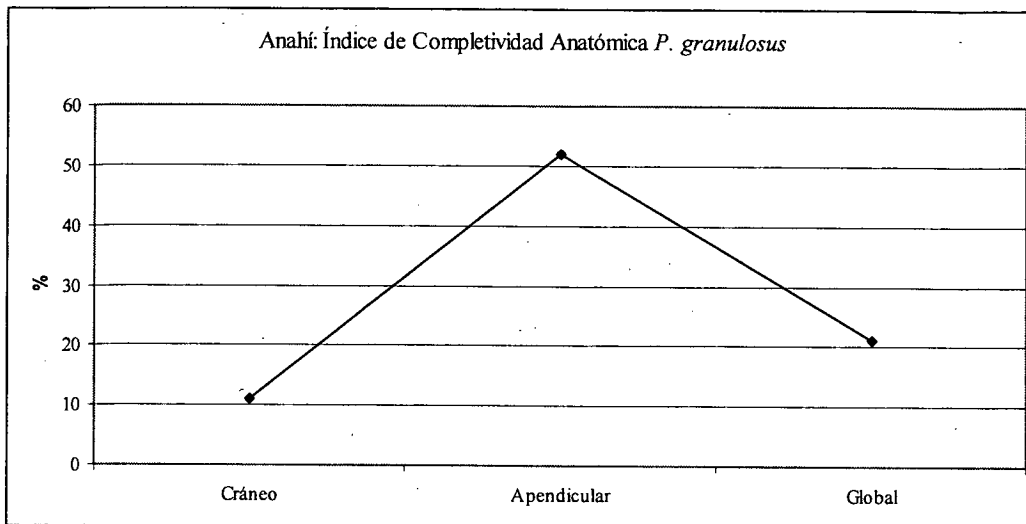


Figura VII.55. Porcentajes por región anatómica y global de *P. granulosus* obtenidos a través del índice de completividad anatómica en Anahí.

Tal tendencia también es observable cuando evaluamos los restos a partir del MNE estandarizado por región anatómica (Figura VII.56).

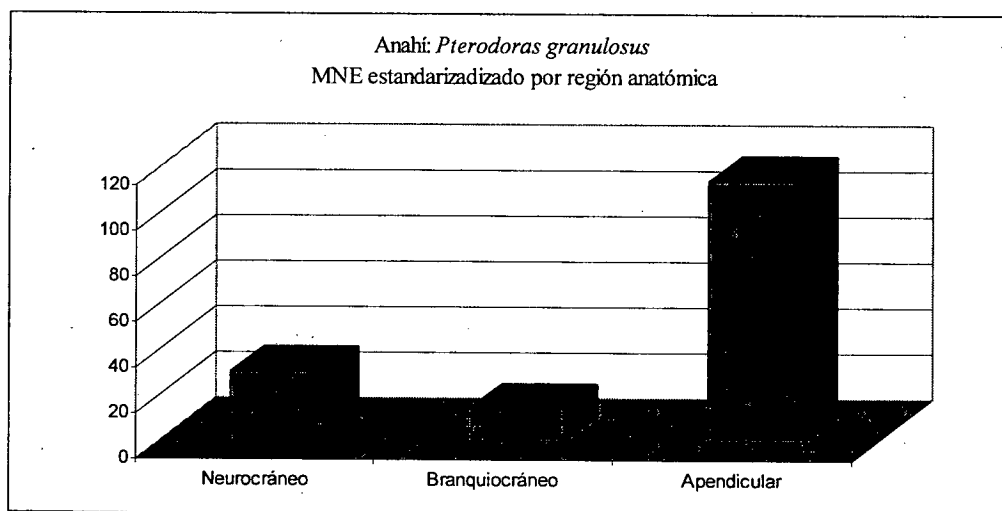


Figura VII.56. MNE estandarizado por región anatómica (*P. granulosus*) en Anahí.

VII.4.4.3 Identificación taxonómica vía Rayos X

Al igual que en Las Vizcacheras y La Bellaca 2, el grado de identificabilidad de especies de peces para categorías taxonómicas acotadas en Anahí es bajo; un 68,46% de los restos ha debido ser asignado a Actinopterygii (Fig. VII.57), justamente por la alta frecuencia de vértebras. Es interesante destacar que la fragmentación de los cuerpos vertebrales es casi nula (NISP/MNE = 1,12).

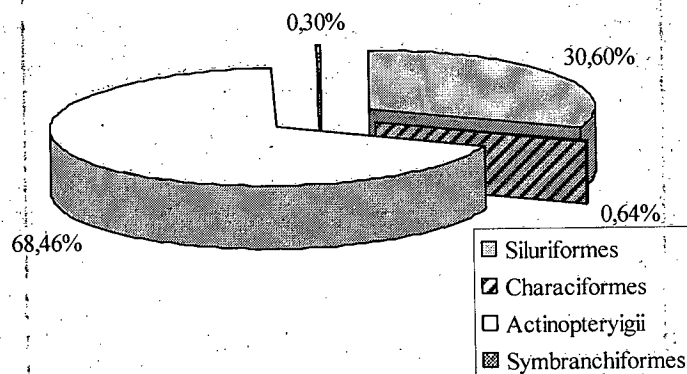


Figura VII.57. %NISP a partir de la identificación macroscópica convencional en Anahí.

La muestra de cuerpos vertebrales de Anahí analizada con rayos X ($N = 103$; Figura VII.58) muestra nuevamente que los especímenes asignables a Characiformes superan a los determinados como Siluriformes y Actinopterygii (Fig. VII.59), al igual que ocurrió con muestras analizadas previamente (Loponte 2008; Loponte *et al.* 2004b). No hemos identificado, sin embargo, vértebras de Synbranchiformes.

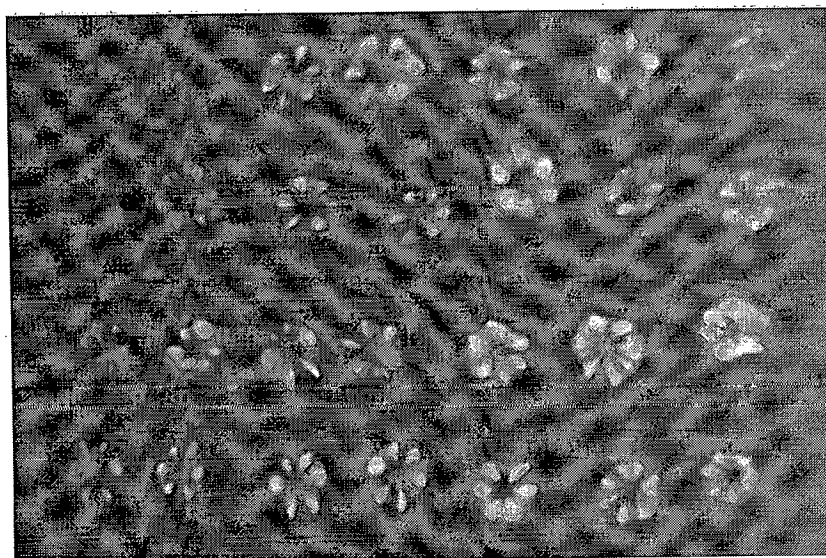


Figura VII.58. Detalle de las radiografías sobre cuerpos vertebrales en Anahí.

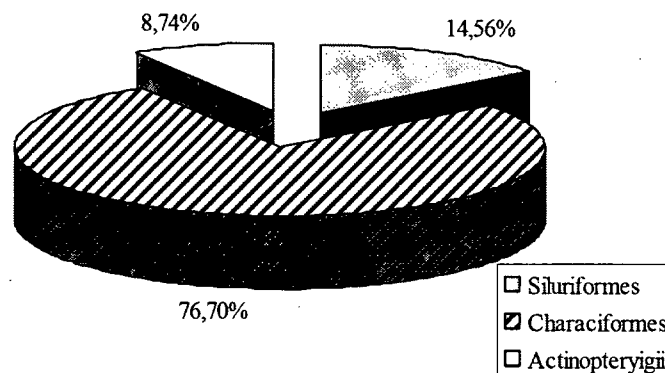


Figura VII.59. %NISP a partir de la identificación de cuerpos vertebrales vía rayos X en Anahí.

VII.4.4.4 Procesos de formación naturales: integridad del conjunto arqueofaunístico

Los restos parecen haber sido enterrados rápidamente, lo cual se observa a partir del excelente estado del tejido externo, y en algunos casos presentan tinción producto del óxido de manganeso en una escala cromática variable del pardo amarillento al negro. No hay evidencias de rodamiento producto de la redepositación fluvial (Acosta 2005).

No se han detectado evidencias de ataque químico, y las marcas de raíz tienen una frecuencia extremadamente baja (Acosta 2005).

Finalmente, no hemos detectado la acción de carnívoros ni evidencias de alteración química producida por ácidos estomacales. El pisoteo animal es nulo, y las marcas de roedores son bajas (0,47%) (Acosta 2005).

VII.4.4.5 Modificaciones de origen antrópico

VII.4.4.5a Huellas de corte

No se han detectado huellas de corte sobre la colección analizada en Anahí.

VII.4.4.5b Termoalteración

Con respecto a los restos con señales de alteración térmica, el total asciende a 118 (Tabla VII.32). Las mayores frecuencias de restos termoalterados corresponden a elementos craneales y vértebras. La categoría "Otros" corresponde en este caso a placas óseas de *P. granulosus*, equivalente de escamas osificadas que se ubican lateralmente a lo largo del cuerpo del ejemplar.

	N	%
Cráneo	44	37,29
Esqueleto Apendicular	18	15,25
Esqueleto Axial	52	44,07
Otros	4	3,39
TOTAL	118	100

Tabla VII.32. Frecuencias de restos con alteración térmica por región anatómica en Anahí.

VII.4.4.5c Fracturas

Alrededor de un 25% de las espinas pectorales y dorsales de *P. granulosus* presentan fracturas frescas en carillas articulares o sectores mediales y distales. Una frecuencia sensiblemente más baja se ha detectado en espinas de otros siluriformes.

VII.4.4.5d Instrumentos

En Anahí se han recuperado 16 instrumentos confeccionados sobre huesos de peces: 14 de ellos sobre espinas de Siluriformes y 2 sobre elementos indeterminados (Tabla VII.33; ver detalles en Buc 2010). Los principales grupos morfológicos corresponden a alisadores y puntas.

Hueso soporte	Taxón	Grupo Morfológico
Espina dorsal	Doradidae	punta convexa
Espina	Pimelodidae	alisador
Espina	Siluriforme	alisador
Espina	Pimelodidae	alisador
Espina pectoral	Pimelodidae	alisador
Espina	Siluriforme	indeterminado
Indeterminado	Actinopterygii	punta
Espina pectoral	Doradidae	punta
Espina	Doradidae	punta
Espina	Siluriforme	alisador
Espina	Pimelodidae	alisador
Espina	Siluriforme	indeterminado
Espina	Doradidae	alisador
indet	Teleostei	punta convexa
Espina	Siluriforme	indeterminado
Espina	Siluriforme	punta convexa

Tabla VII.33. Instrumental confeccionado sobre huesos de peces en Anahí. Se indica hueso soporte y grupo morfológico determinado.

VII.4.4.6 Alometría y tamaño de las presas

Un total de 192 espinas pectorales izquierdas se emplearon para el análisis alométrico en este depósito (Tabla VII.34). A partir de las ecuaciones de regresión aplicadas sobre la medición M2 pudimos calcular pesos promedio de 2,05 kg para individuos enteros, 1,6 kg eviscerados y 1,11 kg tomando al postcráneo eviscerado.

N	192		
Lateralidad	Izquierda		
Medida	M2		
	peso entero	eviscerado	postcráneo eviscerado
Peso mínimo (kgs)	0,59	0,47	0,3
Peso máximo (kgs)	3,64	2,82	1,99
Peso total (kgs)	394,06	306,86	213,39
Peso promedio (kgs)	2,05	1,60	1,11

Tabla VII.34. Resultados generales del estudio alométrico realizado sobre espinas pectorales de *P. granulosus* en Anahí.

Asimismo, estimamos un rango de pesos de entre 590 y 3.640 gramos para individuos enteros, 470 y 2.820 gramos para individuos eviscerados y de 300 a 1.990 gramos cuando se trataba del postcráneo eviscerado (Figura VII.60). El 65% de las presas oscila entre 1,6 y 2,5 kg (Figura VII.61)

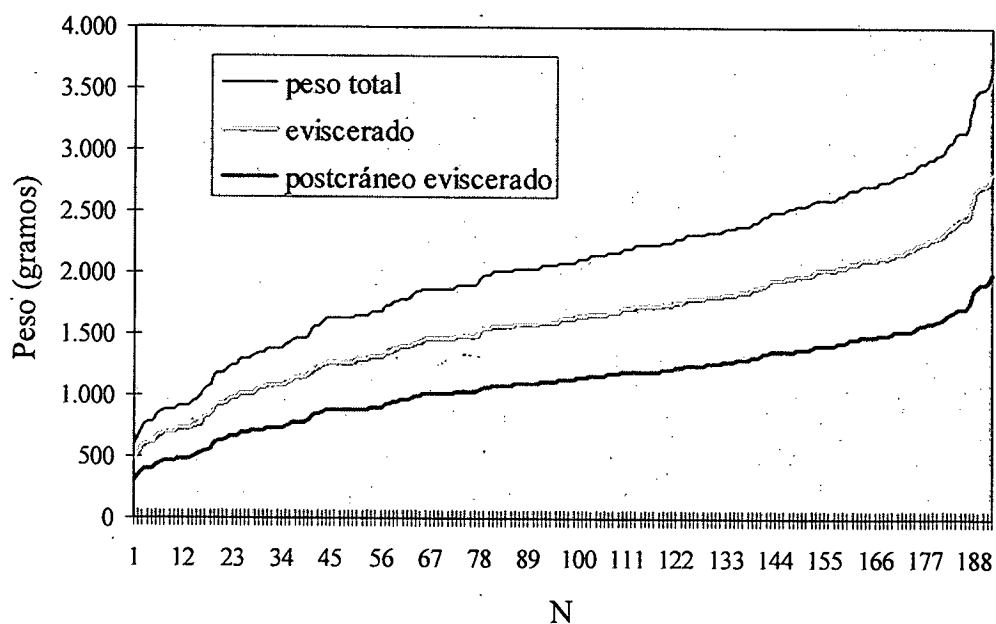


Figura VII.60. Peso total, eviscerado y peso del postcráneo eviscerado (calculado sobre M2) para 192 espinas pectorales izquierdas de *P. granulosus* en Anahí.

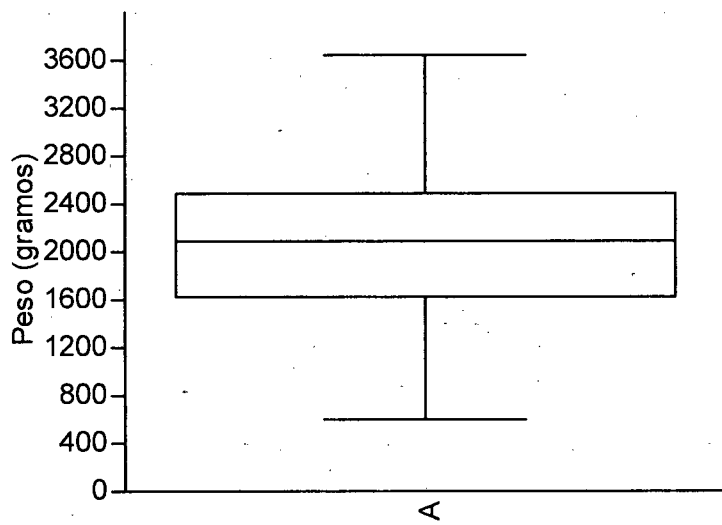


Figura VII.61. Distribución de pesos de *P. granulosus* (individuos enteros; N = 192) para Anahí.

La tallas de *P. granulosus* recompuestas a partir de la medida M1 van de los 29,52 a 54,14 cm (Figura VII.62), con una mayor concentración entre 40 y 45 cm de LE (Figura VII.63).

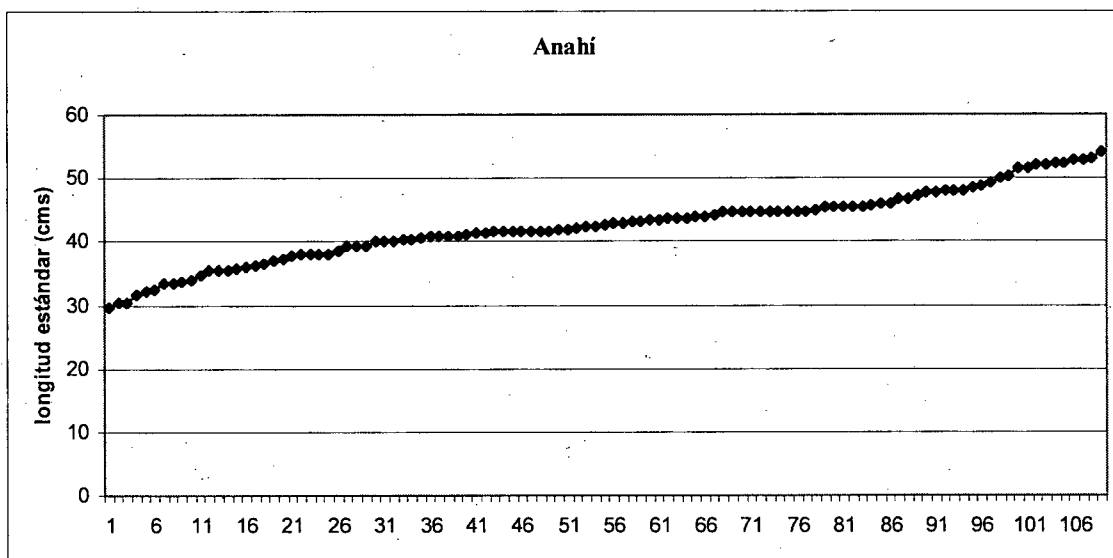


Figura VII.62. Distribución de tallas de *P. granulosus* (N = 108) para Anahí a partir de M1.

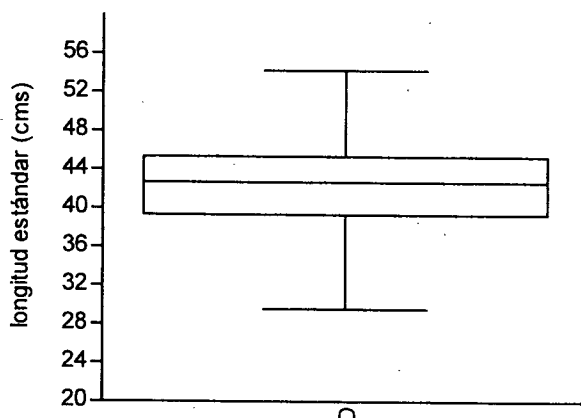


Figura VII.63. Box-plot de la distribución de tallas de *P. granulosus* (N = 108) para Anahí a partir de M1.

VII. 4. 5: Garín (1060 ± 60 años ¹⁴C AP)

VII.4.5.1 Abundancia taxonómica

En Garín se ha recuperado un total de 3.452 restos óseos. Dentro del conjunto arqueofaunístico predominan los peces (51,8%), seguidos en importancia por el roedor *M. coypus* (25,81%), *B. dichotomus* (4,55%) y *O. bezoarticus* (4,43%) (Tabla VII.35). El índice de abundancia calculado para los peces en este depósito por Loponte (2008) es de 0,53.

	Garín			
	NISP	%NISP	NMI	%NMI
Peces	1.788	51,80%	113	58,25%
<i>Tupinambis merianae</i>	25	0,72%	1	0,52%
<i>Hidromedusa tectifera</i>	3	0,09%	1	0,52%
Aves	21	0,61%	1	0,52%
<i>Rhea americana</i>	1	0,03%	1	0,52%
Mammalia	374	10,83%		0,00%
Canidae	2	0,06%	1	0,52%
Cervidae	16	0,46%		0,00%
<i>Blastocerus dichotomus</i>	157	4,55%	4	2,06%
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	153	4,43%	5	2,58%
<i>Lama guanicoe</i>	1	0,03%	1	0,52%
<i>Lontra longicaudis</i>	1	0,03%	1	0,52%
<i>Myocastor coypus</i>	891	25,81%	56	28,87%
<i>Cavia aperea</i>	19	0,55%	9	4,64%
TOTAL	3.452	100	194	100

Tabla VII.35. Conjunto arqueofaunístico recuperado en Garín (Modificado de Loponte 2008).

Los peces comprenden un NISP de 1.788, donde el 55,48% corresponde a Siluriformes, 1,17% a Characiformes y el 43,35% restante fue determinado como Actinopterygii (Tabla VII.36). Teniendo en cuenta la superficie y el volumen de

excavación (42 m² y 12,8m³ respectivamente), la densidad de restos de peces alcanza los 42 restos por m² y 139 restos por m³ aproximadamente.

		<i>Luciopimelodus pati</i>	<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Prochilodus lineatus</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Pseudoplatystoma sp.</i>	<i>Oxydoras kneri</i>	<i>Pterodoras granulosus</i>	Pimelodidae	Siluriformes	Characiformes	Actinopterygii	TOTAL
NEUROCRANEO	mesetmoides						3	3				2	8
	frontal							22					22
	lacrimal							2					2
	supraoccipital							11					11
	antorbital							12					12
	placas nucales mediales							3	1				4
	placas nucales laterales							3					3
	placas nucales posteriores							2					2
BRANQUIOCRANEO	dentario	1						2		3			6
	premaxilar		13		2							2	17
	articular					1		1					2
	radios branquiostegos											7	7
	hiomandibular		2	1				1				1	5
	opercular		1					4			2		7
	preopercular							3					3
	ceratohial							3					3
	epihial							2					2
cráneo indeterminado										419			419
ESQUELETO APENDICULAR	cleitro							62				1	63
	coracoideo							14					14
	espinas pectorales							176	15	124			315
	espinas dorsales							80					80
	soprote de E. dorsal							2					2
E. AXIAL	vértebras					8						762	770
OTROS	placas óseas							9					9
TOTAL		1	16	1	2	9	3	417	16	546	2	775	1.788

Tabla VII.36. NISP para peces discriminado por elemento esquelético y taxón en Garín.

La región anatómica mejor representada es el esqueleto axial, con el 43,07% de los restos. Le siguen, en orden decreciente, el esqueleto apendicular (26,62%), el cráneo (23,43%), el neurocráneo (3,47%) y el branquiocráneo (2,91%). Finalmente, la categoría otros (la cual en este caso sólo incluye placas óseas). Sólo comprendió el 0,5% de los restos.

A nivel específico, predominan los restos de *P. granulosus* (NMI = 90), seguidos en importancia por *L. obtusidens* (NMI = 8), bagres indeterminados (NMI = 7), *O. kneri* (NMI = 3); *H. malabaricus* (NMI = 2); y *L. pati*, *P. lineatus* y *Pseudoplatystoma sp.* (un individuo cada uno) (Tabla VII.37).

Taxón	NISP	%NISP	NMI	%NMI
<i>Luciopimelodus pati</i>	1	0,06%	1	0,88%
<i>Leporinus obtusidens</i>	16	0,89%	8	7,08%
<i>Prochilodus lineatus</i>	1	0,06%	1	0,88%
<i>Hoplias malabaricus</i>	2	0,11%	2	1,77%
<i>Pseudoplatystoma sp.</i>	9	0,50%	1	0,88%
<i>Oxydoras kneri</i>	3	0,17%	3	2,65%
<i>Pterodoras granulosus</i>	417	23,32%	90	79,65%
Pimelodidae	16	0,89%	7	6,19%
Siluriformes	546	30,54%	0	0,00%
Characiformes	2	0,11%	0	0,00%
Actinopterygii	775	43,34%	0	0,00%
TOTAL	1.788	100	113	100

Tabla VII.37. Abundancia taxonómica para el conjunto ictioarqueológico recuperado en Garín

El taxón más homogéneamente representado es *P. granulosus*. Los demás taxa no están representados por más de dos o tres elementos óseos diferentes. Debe destacarse, sin embargo, que alrededor del 65% de los restos corresponden a fragmentos craneales de algún siluriforme indeterminado y a cuerpos vertebrales (Tabla VII.36).

VII.4.5.2 Perfiles anatómicos, fragmentación y densidad mineral ósea

La fragmentación de los restos no parece elevada a primera vista. En casi todas las especies identificadas, el NISP es igual al MNE (cf. Tabla A.11 en el Apéndice). En el caso de *P. granulosus*, el índice a partir de la relación MNE/NISP es de 0,94. Un índice mayor se advierte para Siluriformes (0,40), mientras que para Characiformes casi no se advierte incidencia de la fragmentación (0,90).

En la Tabla VII.38 se presentan los valores de abundancia anatómica (%MAU) para los taxa identificados en Garín. Otro índice de abundancia anatómica calculado para este conjunto (MNE) se presenta en el Apéndice (Tabla A.11). Tal como aclaramos en el acápite referido a los métodos de recolección, la muestra puede estar condicionada por el tamaño de la malla empleada para el tamizado de los restos óseos.

Al igual que en el resto de los conjuntos analizados en esta tesis, aparecen representados la mayoría de los elementos craneales de *Pterodoras granulosus*, aunque en una frecuencia muy baja. Llamativamente, esto se hace evidente en el caso de los mesetmoides y los antorbitales, dos unidades anatómicas bien representadas en el resto de los conjuntos. Los índices más elevados para este taxón corresponden a los elementos del esqueleto apendicular: espinas pectorales, dorsales y cleitros. El resto de los Siluriformes sólo está representado por un elemento en cada caso: dentarios para

Luciopimelodus pati, *Pseudoplatystoma* sp. por el articular y *Oxydoras kneri* por los mesetmoides.

	<i>Luciopimelodus pati</i>	<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Prochilodus lineatus</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Pseudoplatystoma</i> sp.	<i>Oxydoras kneri</i>	<i>Pterodoras granulosus</i>
mesetmoides						100	3,4
frontal							11,4
lacrimal							1,1
supraoccipital							12,8
antorbital							6,8
placas nucales mediales							3,4
placas nucales laterales							1,1
dentario	100						1,1
premaxilar		100		100			
articular					12,5		0,6
hiomandibular		15,4	100				0,6
opercular		7,7					2,27
preopercular							1,1
ceratohial							1,7
epihial							1,1
cleitro							25,6
coracoideo							5,7
espina pectoral							100
espina dorsal							90,9
vértebra					100		

Tabla VII.38. Abundancia anatómica (%MAU) de los elementos óseos de las especies identificadas en Garín.

En el caso de los Characiformes, *Leporinus obtusidens* es el taxón con más elementos representados, aunque sólo son tres: en primer lugar el premaxilar, y en menor medida el hiomandibular (15.4%) y el opercular (7.7%). *Prochilodus lineatus* sólo está representado por el hiomandibular. Los únicos elementos registrados para *Hoplias malabaricus* corresponden a premaxilares.

El índice de correlación de Spearman entre la DMO y el %MAU de *P. granulosus* marca una relación elevada y extremadamente significativa entre ambas variables (0,89; $p < 0,005$ (Figura VII.64). Al incluir las vértebras, la relación disminuye, aunque sigue manteniéndose alta y estadísticamente: 0,78; $p < 0,004$ (Figura VII.65)

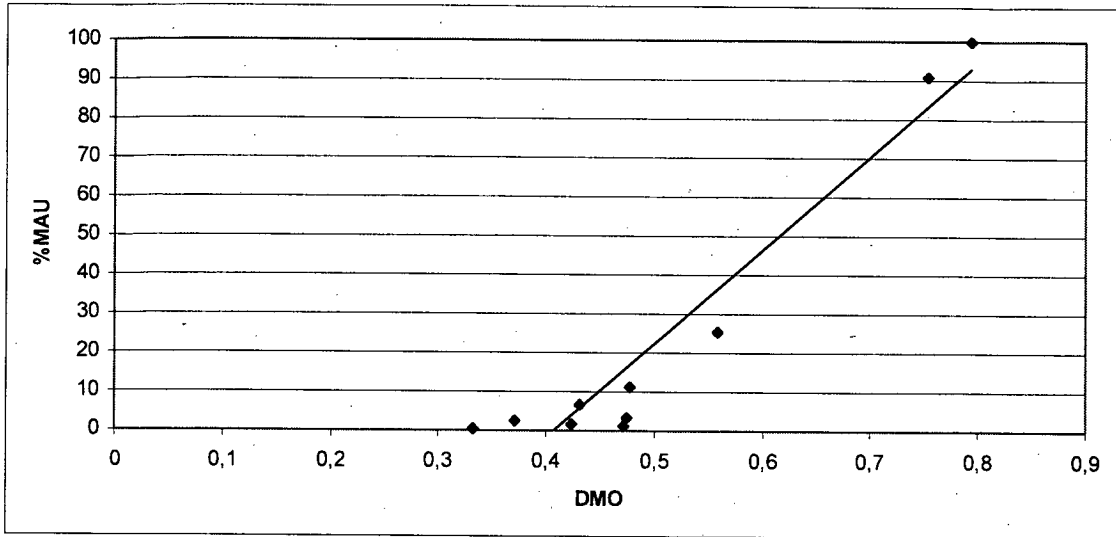


Figura VII.64. Correlación entre %MAU y DMO (sin incluir vértebras) para *P. granulosus* en Garín.

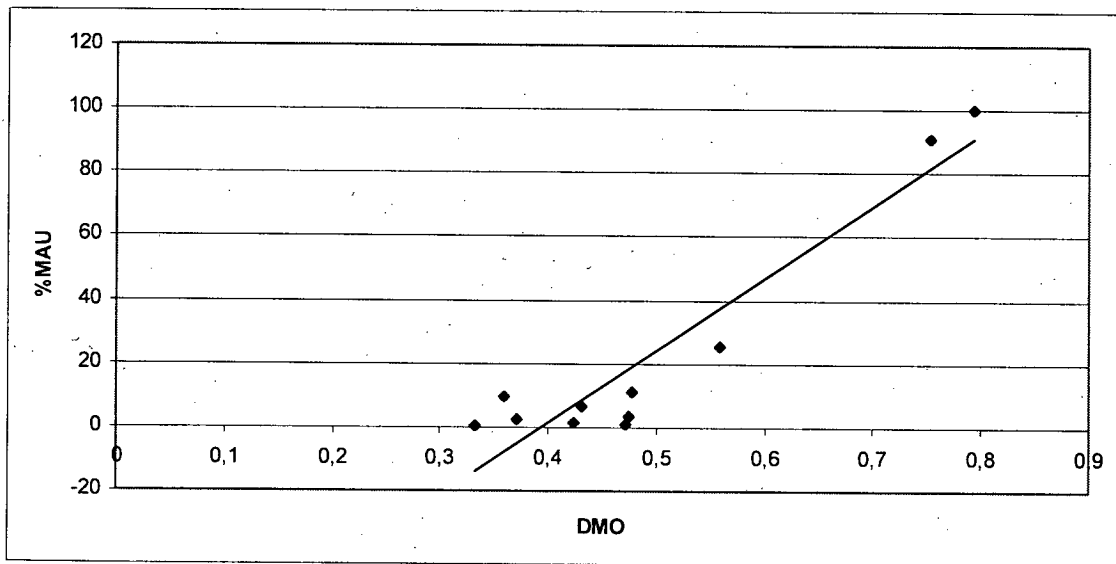


Figura VII.65. Correlación entre %MAU y DMO (incluyendo vértebras) para *P. granulosus* en Garín.

Al evaluar los índices de completitud anatómica queda clara la extremadamente baja representación de los elementos craneales, los cuales no alcanzan a superar el 5% (Figura VII.66).

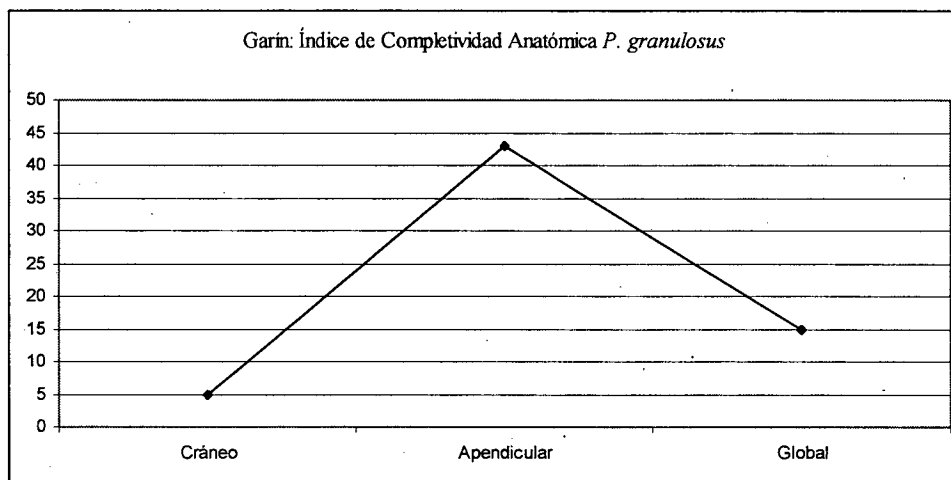


Figura VII.66. Porcentajes por región anatómica y global de *P. granulosus* obtenidos a través del índice de completividad anatómica en Garín.

Esto se refuerza al presentar los valores de MNE estandarizado, donde la región apendicular supera ampliamente a un bajo neurocráneo y una prácticamente nula presencia de elementos del branquiocráneo (Figura VII.67).

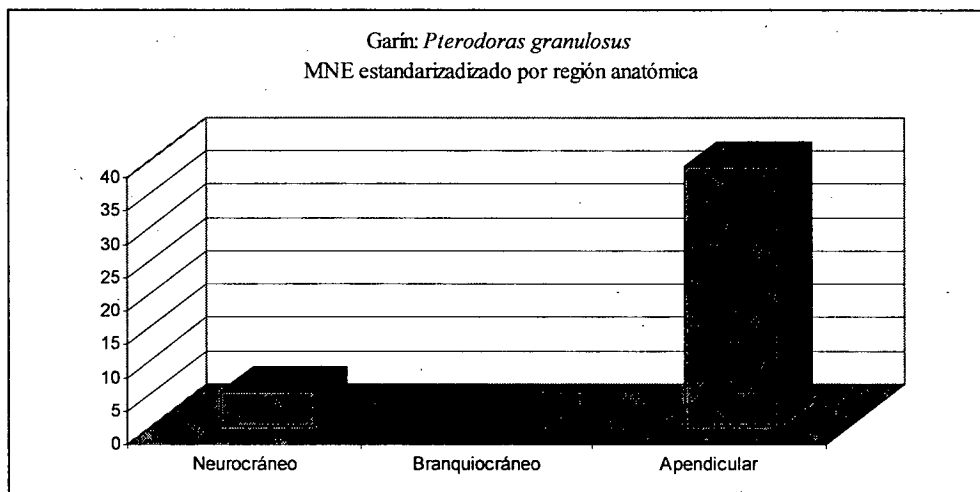


Figura VII.67. MNE estandarizado por región anatómica (*P. granulosus*) en Garín.

VII.4.5.3 Procesos de formación naturales: integridad del conjunto arqueofaunístico

Los restos han adquirido un color pardo-amarillento; en algunos casos incluso presentan manchas negruzcas, producto del óxido de manganeso. El tejido externo presenta un excelente estado de conservación, lo que indicaría un enterramiento relativamente rápido. No se detectaron marcas producidas por raíces. Las evidencias de

ataque químico están prácticamente ausentes. Asimismo, no se hallaron evidencias de redepositación fluvial (Acosta 2005).

El pisoteo animal está ausente, al igual que las marcas de carnívoros y los efectos de ácidos estomacales. Las marcas de roedores han sido detectadas en el 2,72% de los restos óseos de peces.

VII.4.5.4 Modificaciones de origen antrópico

VII.4.5.4a Huellas de corte

Dentro de este conjunto no se han detectado huellas de corte.

VII.4.5.4b Termoalteración

Los restos termoalterados se focalizan principalmente en dos regiones anatómicas: sobre el esqueleto apendicular de *P. granulosus* y sobre la columna vertebral (Figura VII.68)

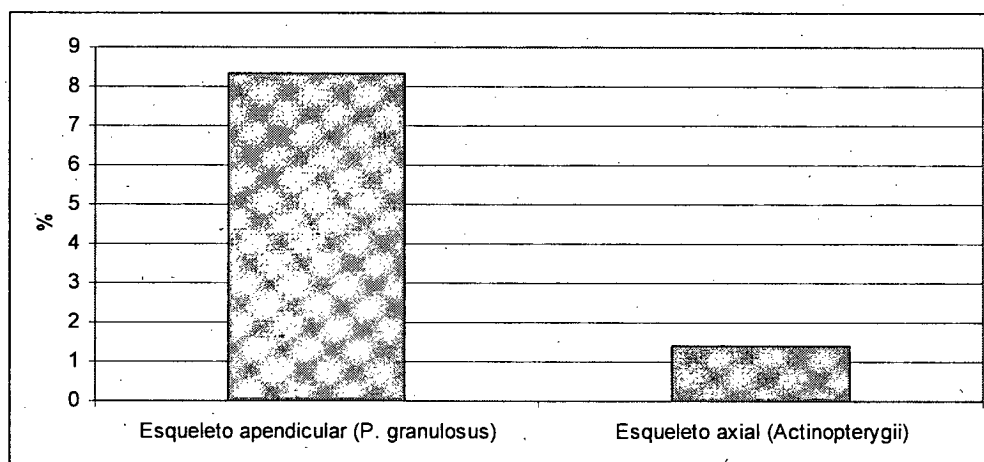


Figura VII.68. Frecuencias relativas de restos de peces con alteración térmica en Garín.

VII.4.5.4c Instrumentos

Un total de nueve instrumentos confeccionados sobre huesos de peces han sido recuperados en Garín (Buc 2010). Corresponden principalmente a alisadores, los cuales utilizaron espinas pectorales como hueso soporte (Tabla VII.39).

Hueso soporte	Taxón	Grupo Morfológico
Espina pectoral	Pimelodidae	alisador
Espina pectoral	Siluriforme	alisador
Espina dorsal	Siluriforme	alisador
Espina pectoral	Pimelodidae	alisador
Espina pectoral	Doradidae	alisador
Espina dorsal	Siluriforme	alisador
Espina	Pimelodidae	alisador
Espina	Siluriforme	alisador
Espina pectoral	Pimelodidae	indeterminado

Tabla VII.39. Instrumental confeccionado sobre huesos de peces en Garín. Se indica hueso soporte y grupo morfológico determinado.

VII.4.5.5 Identificación taxonómica vía Rayos X

A partir de la identificación a ojo desnudo pudimos determinar que más del 55% de los restos correspondía a Siluriformes y un 43,34% a Actinopterygii. Los Characiformes apenas si superaban el 1% (Figura VII.69)

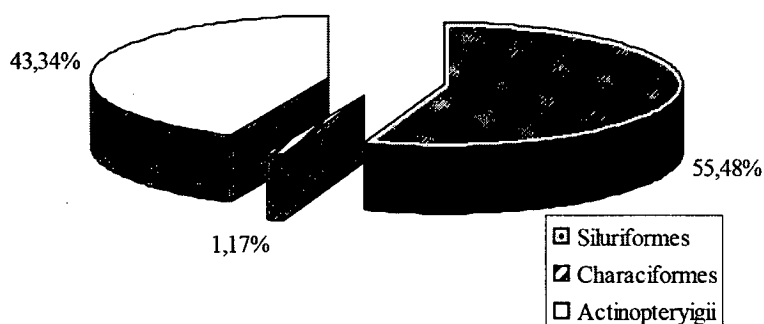


Figura VII.69. %NISP a partir de la identificación macroscópica convencional en Garín.

La exploración de los patrones de osificación de una muestra de 75 cuerpos vertebrales (Figura VII.70) determinó que el 33,33% de las vértebras analizadas correspondían a Siluriformes, el 57,34% a Characiformes y un 8% fue clasificado como Actinopterygii, por no poder apreciarse un patrón claro. Finalmente, hemos determinado la presencia de Atheriniformes en una frecuencia de 1,33% (Figura VII.71). Cabe destacar que este orden no había sido determinado a partir de la identificación a ojo desnudo de los restos.

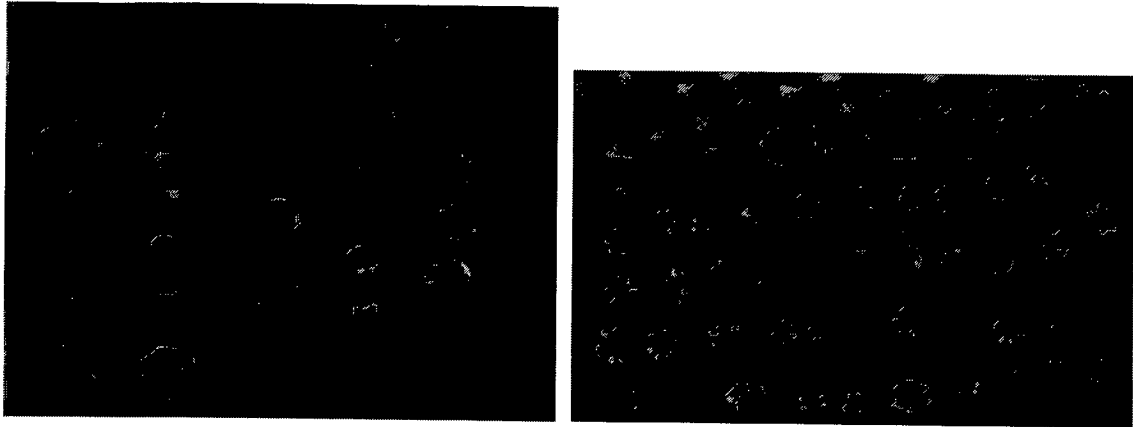


Figura VII.70. Detalle de las radiografías sobre cuerpos vertebrales de Garín.

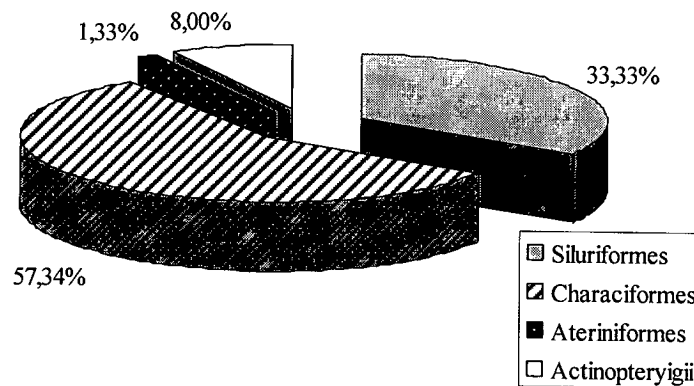


Figura VII.71. %NISP a partir de la identificación vía Rayos X en Garín.

VII. 4. 6: Arroyo Fredes (690 ± 70 años ^{14}C AP)

VII.4.6.1 Abundancia taxonómica

La frecuencia de restos de peces dentro del conjunto analizado en Arroyo Fredes es del 33.19%, siendo la más alta -en términos de %NISP- dentro de la muestra. Le siguen a continuación los restos de Mammalia y los de *M. coypus*. Finalmente, es significativa la cantidad de restos asignados a *B. dichotomus*, los cuales representan un NMI de 11, y la presencia inequívoca de *H. hydrochoeris* como presa de jerarquía dentro del conjunto (Tabla VII.40), a diferencia de lo observado en depósitos generados por cazadores-recolectores en el área de estudio (Acosta y Mucciolo 2009; Acosta *et al.* 2008). A partir de estos datos, se ha calculado un índice de abundancia taxonómica para peces de 0,33.

	Arroyo Fredes			
	NISP	%NISP	NMI	%NMI
Peces	2.204	33,19%	29	39,19%
Aves	7	0,11%		0,00%
<i>Rhea americana</i>	0	0,00%		0,00%
Mammalia	1.799	27,09%		0,00%
Carnívora	2	0,03%		0,00%
Cervidae	8	0,12%		0,00%
<i>Blastocerus dichotomus</i>	704	10,60%	11	14,86%
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	0	0,00%		0,00%
Rodentia	8	0,12%		0,00%
<i>Hidrochoerus hidrochoerus</i>	247	3,72%	6	8,11%
<i>Myocastor coypus</i>	1.649	24,83%	26	35,14%
<i>Cavia aperea</i>	11	0,17%	2	2,70%
Cricetidae	1	0,02%		0,00%
TOTAL	6.640	100	74	100

Tabla VII.40. Conjunto arqueofaunístico recuperado en Arroyo Fredes (Modificado de Mucciolo 2008).

Se ha recuperado un total de 2.204 restos de peces, entre los que se identificó un total de cuatro especies y dos géneros. El taxón más abundante y mejor representado anatómicamente es *P. granulosus*, seguido por *Pseudoplatystoma* sp. (surubí) (Tabla VII.41), ambos pertenecientes al Orden de los Siluriformes. El resto de las especies sólo ha sido identificada por un único elemento anatómico. Sin embargo, la categoría con mayor cantidad de especímenes corresponde a la Clase Actinopterygii (69,46%). De esta manera, a partir de la identificación de restos hemos determinado que el 29,5% corresponde a Siluriformes. Sólo el 2,04% de los restos ha sido identificado como Characiformes.

La mayoría de los restos óseos corresponde a la columna vertebral (vértebras caudales y abdominales y costillas), concentrando un 68,79% de los especímenes. La segunda región anatómica mejor representada es el cráneo, con un 17,65% de los restos, seguida por el esqueleto apendicular (8,12%). Las restantes regiones anatómicas (neurocráneo, branquiocráneo y otros) tienen una representación sumamente baja (Tabla VII.41).

		<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Luciopimelodus pati</i>	<i>Pseudoplatystoma sp.</i>	<i>Pterodoras granulosus</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>	Loricariidae	Pimelodidae	Siluriformes	Characiformes	Actinopterygii	TOTAL
NEUROCRANEO	Mesetmoides				1							1
	Frontal				1				1			2
	Basioccipital			3								3
	Antorbital				23							23
	Placas N. Mediales							1				1
	Fragmentos de neurocráneo				10				10			20
BRANQUIOCRANEO	Articular			1					1			2
	Dentario		15		2						1	18
	Ceratohial				1				1			2
	Epihial				1							1
	Opercular				3							3
Cráneo Indeterminado					152				201	23	13	389
COLUMNA VERTEBRAL	Vértabras			20							1.447	1.467
	Costilla										49	49
ESQUELETO APENDICULAR	Espina pectoral			1	18	1	1	4	1			26
	Espina dorsal			1	5							6
	Fragmentos de radio								116			116
	Cleitro				22				9			31
OTROS	Dientes	22										22
	Placas óseas				22							22
TOTAL		22	15	25	261	1	1	5	342	23	1.531	2.204

Tabla VII.41. NISP para peces discriminado por elemento esquelético y taxón en Arroyo Fredes.

Hemos cuantificado un NMI de 31 individuos (Tabla VII.42), el cual fue estimado a partir de huesos craneales diagnósticos, excepto en el caso de *Pimelodus clarias* y los individuos asignados a la familia Pimelodidae, donde se tomó a las espinas pectorales como elemento diagnóstico. Todas las especies identificadas tienen un alto valor económico (COMIP 1994) y corresponden a individuos adultos. De acuerdo a la superficie excavada (11m² x 0,35m de profundidad), la densidad de restos de peces en la UE6 asciende a 200 restos por metro², o bien 572 restos por m³.

Taxón	NISP	%NISP	NMI	%NMI
<i>Leporinus obtusidens</i>	22	1,00%	2	6,45%
<i>Luciopimelodus pati</i>	15	0,68%	8	25,81%
<i>Pseudoplatystoma sp.</i>	26	1,18%	3	9,68%
<i>Pterodoras granulosus</i>	261	11,84%	12	38,71%
<i>Pimelodus maculatus</i>	1	0,05%	1	3,23%
Loricariidae	1	0,05%	1	3,23%
Pimelodidae	6	0,27%	3	9,68%
Siluriformes	338	15,34%	1	3,23%
Characiformes	23	1,04%	0	0,00%
Actinopterygii	1.511	68,56%	0	0,00%
TOTAL	2.204	100	31	100

Tabla VII.42. Abundancia taxonómica para el conjunto ictioarqueológico recuperado en Arroyo Fredes.

Los restos se distribuyen hasta una profundidad máxima de 40 cm, aunque la mayor densidad ocurre entre los 10 y los 30 cm (Figura VII.72).

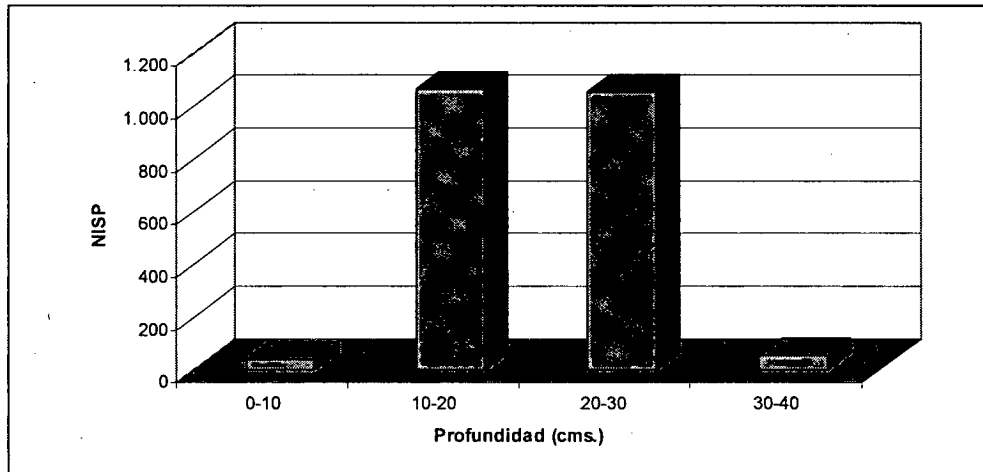


Figura VII.72. Distribución de los restos (NISP) por nivel artificial de excavación.

VII.4.6.2 Perfiles anatómicos, fragmentación y densidad mineral ósea

La fragmentación no parece haber sido importante si utilizamos una razón MNE/NISP a nivel específico: *L. obtusidens*, *Pseudoplatystoma* sp., *P. maculatus* y *L. pati* exhiben, a partir de ésta tasa, un índice de 1, lo que equivale a decir que no hubo fragmentación. Sin embargo, cuando empleamos éste índice con categorías taxonómicas más representada en términos cuantitativos y de diversidad de partes anatómicas, la fragmentación se hace presente. *P. granulosus* presenta un índice de fragmentación de 0,31, Characiformes de 0,49 y Siluriformes de 0,17.

En la Tabla VII.43 se presentan los valores de abundancia anatómica (%MAU) para los *taxa* identificados en Arroyo Fredes. Otro índice de abundancia anatómica calculado para este conjunto (MNE) se presenta en el Apéndice (Tabla A.12).

	<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Luciopimelodus pati</i>	<i>Pseudoplatystoma sp.</i>	<i>Pterodoras granulosus</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>
mesetmoides				8,7	
frontal				37,4	
antorbital				100	
basioccipital			15		
articular			5		
dentario		100		8,7	
ceratohial				4,3	
epihial				4,3	
opercular				13,1	
espina pectoral			5	78,3	100
espina dorsal			5	52,2	
cleitro				13,1	
vértebra			100		
dientes	100				

Tabla VII.43. Abundancia anatómica (%MAU) de los elementos óseos de las especies identificadas en Arroyo Fredes.

De los cinco *taxa* identificados en Arroyo Fredes, cuatro están representados por un solo elemento. Los elementos atribuidos a *Leporinus obtusidens* (único Characiforme identificado) corresponden a dientes. En el caso de los Siluriformes, *Pseudoplatystoma sp.* está representado por un articular. *Luciopimelodus pati* está representado exclusivamente por dentarios. El único elemento atribuible a *Pimelodus maculatus* corresponde a un rayo pectoral.

Pterodoras granulosus es, al igual que en el resto de los conjuntos ictioarqueológicos analizados en esta tesis, el único taxón que está representado —en mayor o menor medida— por varios elementos. El antorbital es el hueso que presenta el índice más elevado; otros elementos craneales están representados (frontal, mesetmoides, opercular, etc.), aunque en menor frecuencia. La región apendicular se encuentra bien representada, gracias a las frecuencias de las espinas dorsales, pectorales y cleitros, aunque este último elemento está escasamente representado.

Las correlaciones efectuadas entre los %MAU y la DMO de *P. granulosus* a partir del coeficiente de Spearman arrojaron valores positivos, aunque moderados (0,44) y no significativos ($p < 0,22$), consistentes con el buen estado de conservación que en general presenta la muestra (Figura VII.73). Al incluir las vértebras, la correlación entre

ambas variables se vuelve prácticamente nula (0,08) y sigue siendo poco significativa ($p < 0,81$) (Figura VII.74).

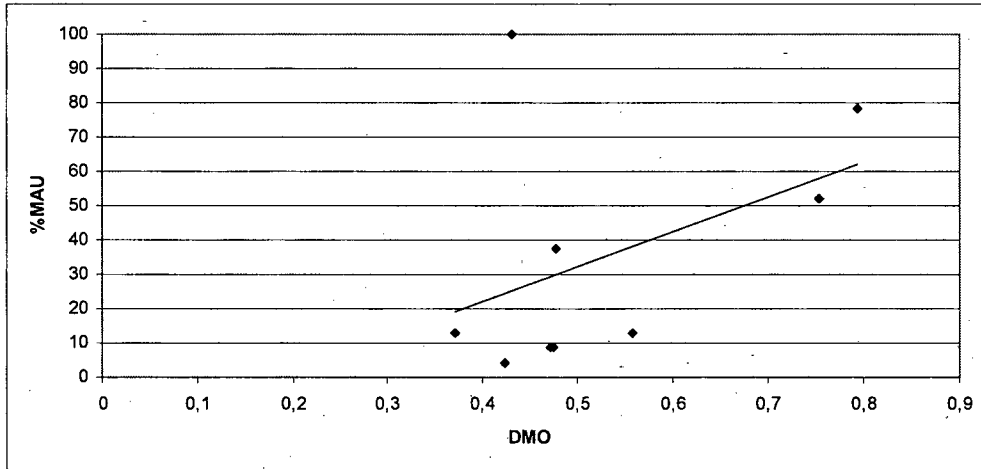


Figura VII.73. Correlación entre %MAU y DMO (sin considerar vértebras) para *P. granulosus* en Arroyo Fредes.

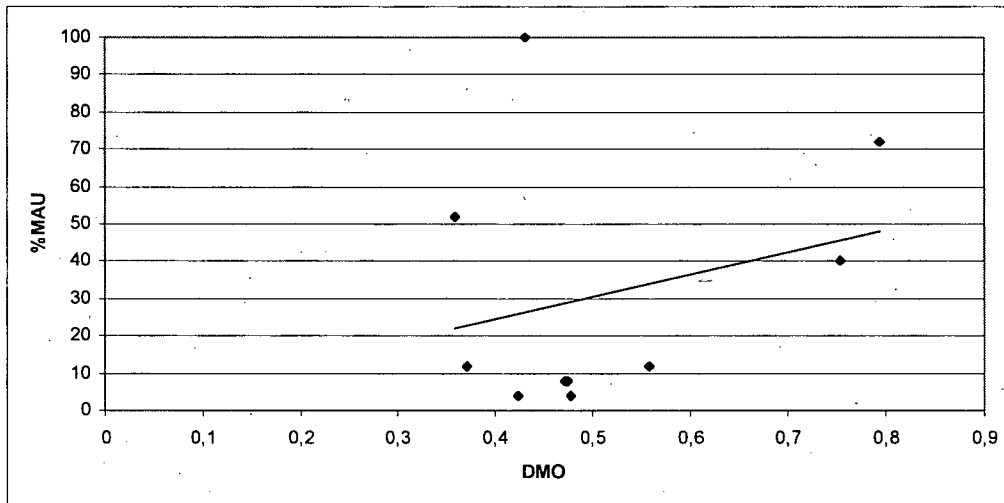


Figura VII.74. Correlación entre %MAU y DMO (incluyendo las vértebras) para *P. granulosus* en Arroyo Fредes.

Los índices de completividad anatómica para *P. granulosus* muestran una baja representación del esqueleto apendicular (por debajo del 45%), la cuál disminuye aún más cuando se trata de elementos craneales (Figura VII.75).

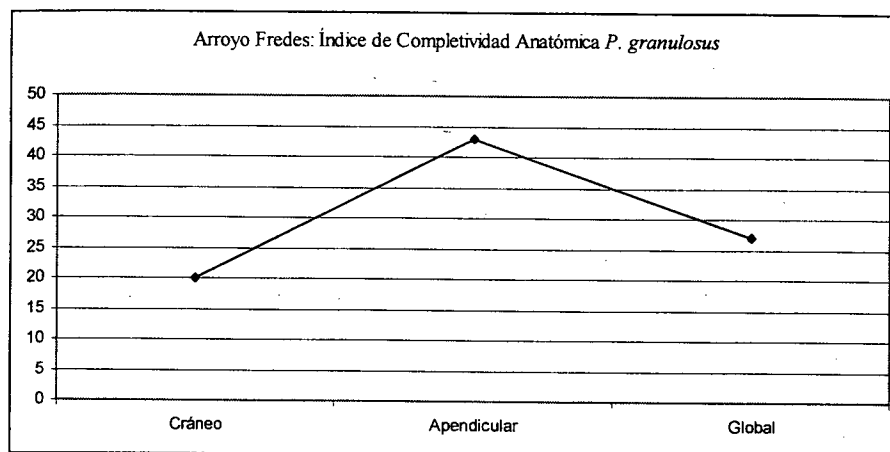


Figura VII.75. Porcentajes por región anatómica y global de *P. granulosus* obtenidos a través del índice de completividad anatómica en Arroyo Fredes.

Esta noción se complementa cuando se presentan los extremadamente bajos valores obtenidos a partir del MNE estandarizado del esqueleto apendicular, del neurocráneo y -especialmente- del branquiocráneo (Figura VII.76).

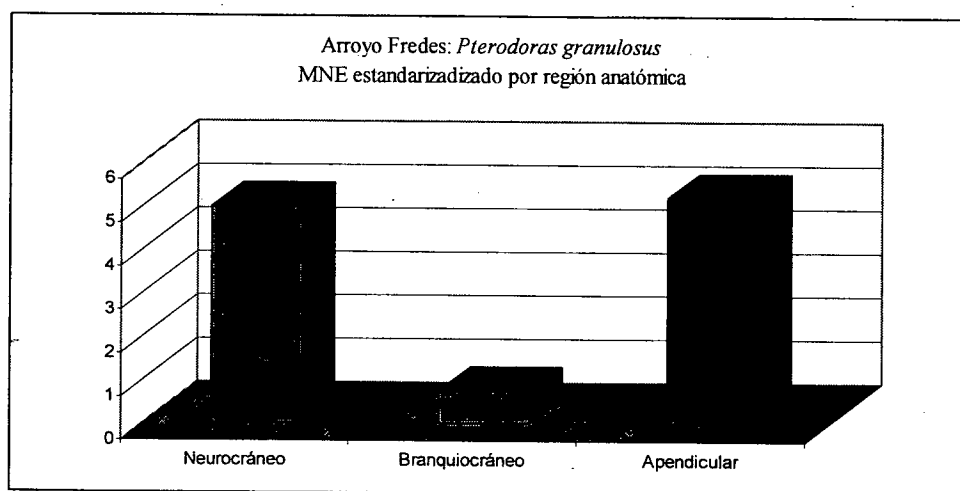


Figura VII.76. MNE estandarizado por región anatómica (*P. granulosus*) en Arroyo Fredes.

VII.4.6.3 Identificación vía Rayos X

La identificación macroscópica convencional ha dejado una gran frecuencia de restos que no han podido ser determinados en categorías taxonómicas acotadas. En este sentido, 1.447 de los 2.202 restos de peces corresponden a vértebras, tornando a los valores de la categoría Actinopterygii muy elevados (Figura VII.77).

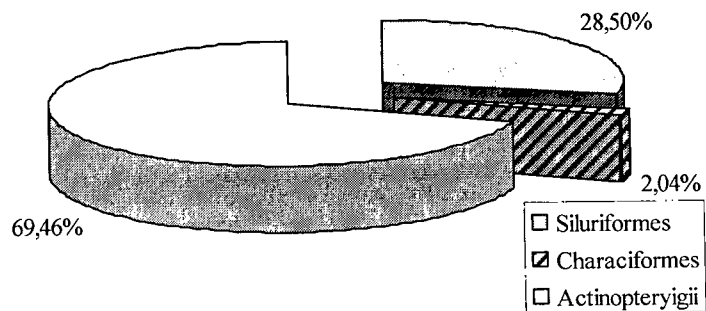


Figura VII.77. %NISP a partir de la identificación macroscópica convencional en Arroyo Fredes.

El análisis de los patrones de osificación de los cuerpos vertebrales de una muestra seleccionada en Arroyo Fredes (N = 42), señala que la gran mayoría de las vértebras analizadas corresponden a Characiformes (Figura VII.78). Las vértebras asignables a Siluriformes computan un 14,29%. El resto ha sido asignado a Actinopterygii, básicamente porque la calidad de la imagen no permite una determinación precisa (Figura VII.79).

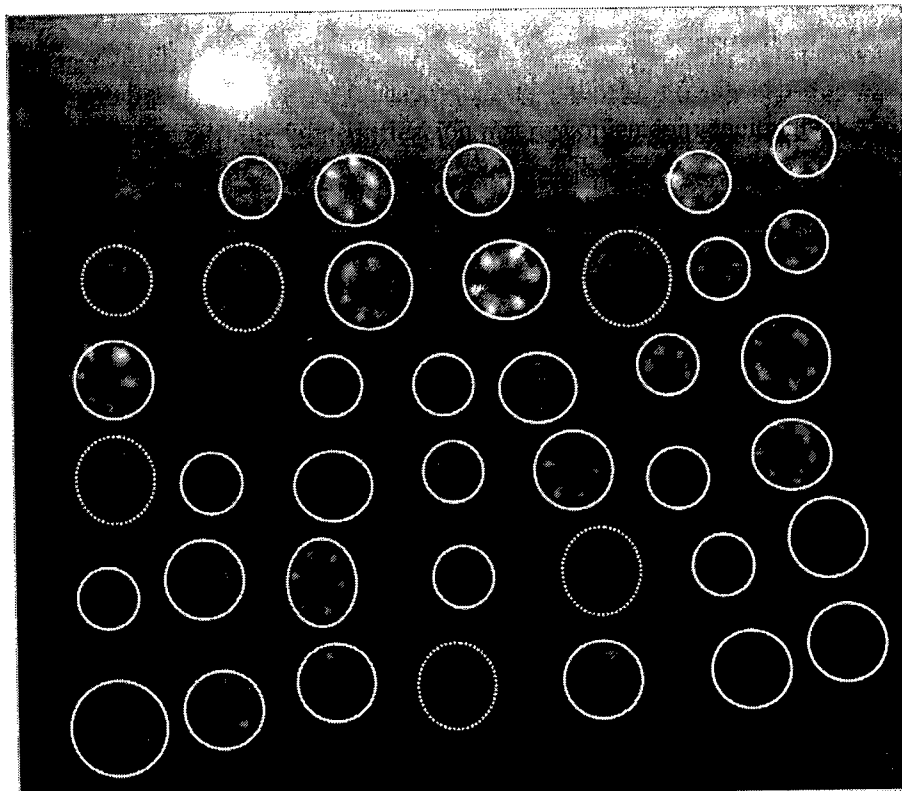


Figura VII.78. Detalle de las radiografías sobre cuerpos vertebrales de Arroyo Fredes. El círculo blanco punteado indica Siluriformes y el blanco completo Characiformes.

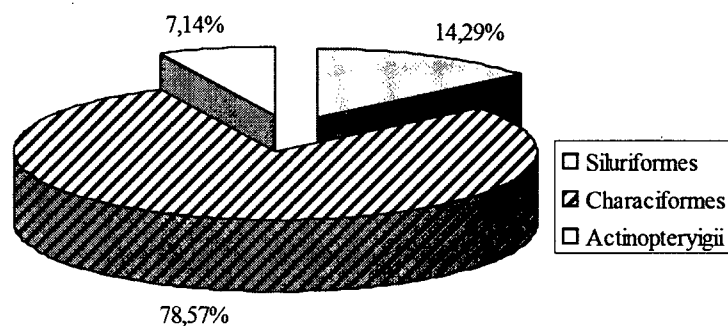


Figura VII.79. %NISP a partir de la identificación vía Rayos X en Arroyo Fredes.

VII.4.6.4 Procesos de formación naturales: integridad del conjunto arqueofaunístico

No se han identificado alteraciones -p.e. rodamiento- que puedan ser interpretados como consecuencia de la redepositación fluvial (Voorhies 1969). Los restos presentan un color amarillo pardo, ocasionalmente manchados en negro, producto del óxido de manganeso contenido en el suelo.

Los restos presentan una excelente conservación de su tejido externo, lo que indicaría que no estuvieron expuestos durante un lapso importante. Asimismo, no se registraron evidencias de ataque químico. La presencia de marcas de raíz es baja (< 1%).

No se observaron marcas atribuibles a carnívoros ni evidencias de alteraciones producidas por ácidos estomacales. Por último, la acción de roedores es más bien baja (1,37%).

VII.4.6.5 Modificaciones de origen antrópico

VII.4.6.5a Huellas de corte

Se han evaluado dos potenciales huellas de corte dentro del conjunto de peces, aunque no han podido despejarse las dudas con respecto a las mismas. Por tales motivos, no han sido incorporadas a este análisis.

VII.4.6.5b Termoalteración

Con respecto a las evidencias de termoalteración, los huesos quemados alcanzan un 5,44% sobre el total de los restos de peces. Se concentran principalmente sobre

elementos craneales, y en menor medida sobre esqueleto apendicular y axial (Tabla VII.44).

	<i>P. granulosus</i>	<i>L. pati</i>	<i>L. obtusidens</i>	Siluriformes	Actinopterygii
Cráneo	40	1		17	
Esqueleto apendicular	10			20	
Esqueleto axial					31
Otros			1		

Tabla VII.44. Número de restos de peces termoalterados por región anatómica en Arroyo Fredes.

VII.4.6.5c Fracturas

Se ha determinado una frecuencia de 9% de fracturas frescas sobre espinas pectorales (N = 2).

VII.4.6.5d Instrumentos

No se han recuperado instrumentos confeccionados sobre huesos de peces en Arroyo Fredes.

VII.4.6.6 Alometría y tamaño de las presas

El cálculo alométrico de *P. granulosus* para Arroyo Fredes se estableció a partir de la medición de 15 espinas pectorales. De ellas se seleccionaron las más abundantes (8 espinas izquierdas). M2 constituyó nuevamente la medida más confiable, debido a que los procesos dorso-laterales de las espinas poseían una mejor integridad que los demás sectores considerados de las espinas (Tabla VII.45).

N	8		
Lateralidad	Izquierda		
Medida	M2		
	peso entero	eviscerado	postcráneo eviscerado
Peso mínimo (kgs)	1,57	1,23	0,75
Peso máximo (kgs)	3,91	3,02	2,05
Peso total (kgs)	20,82	16,17	10,61
Peso promedio (kgs)	2,6	2,02	1,33

Tabla VII.45. Resultados generales del estudio alométrico realizado sobre espinas pectorales de *P. granulosus* en Arroyo Fredes.

Los valores son bastante elevados, y rondan entre el kilo y medio y los cuatro de peso total (incluyendo las vísceras). Es un peso bastante importante si tenemos en cuenta que este taxón no supera los 6 kg (Arámburu 1985). De esta manera, la contribución global de *P. granulosus* es de poco más de 20 kg. El peso promedio de los armados recuperados en Arroyo Fredes es de 2,6 kg.

El peso eviscerado de las presas oscila entre 1,2 y 3 kg, mientras que el peso de la carne del esqueleto axial ronda entre los 750 gramos y los 2 kg (Figura VII.80). El 65% de los peces capturados oscila entre los 2,1 y los 3 kg (Figura VII.81).

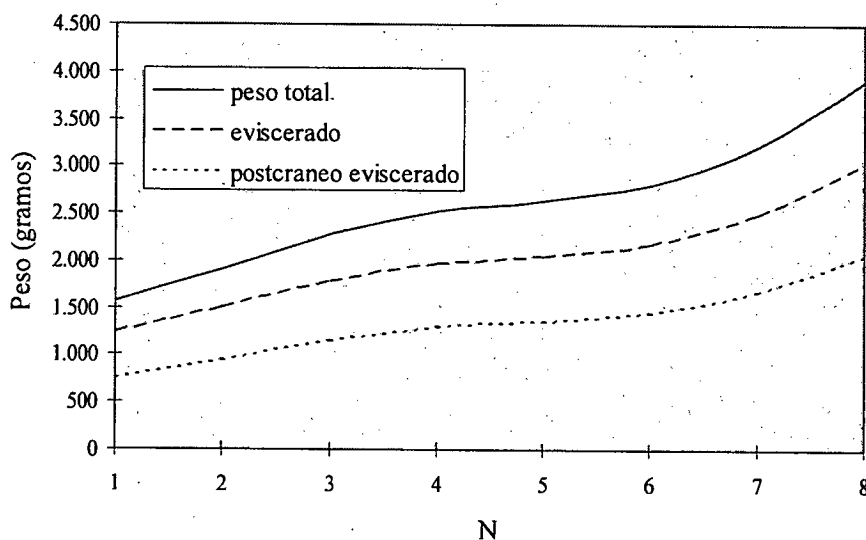


Figura VII.80. Peso total, eviscerado y peso del postcráneo eviscerado (calculado sobre M2) para 8 espinas pectorales izquierdas de *P. granulosus* en Arroyo Fredes.

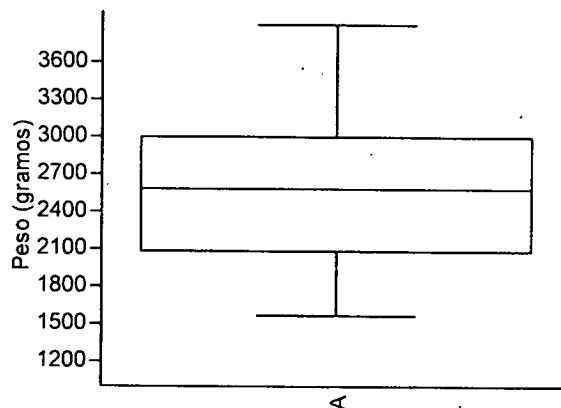


Figura VII.81. Distribución de pesos de *P. granulosus* (individuos enteros; N = 8) para Arroyo Fredes.

La longitud estándar de los armados recuperados en Arroyo Fredes, a partir de la medida M1, fluctúa entre 40,86 y 53,47 cm (Figuras VII.82 y VII.83).

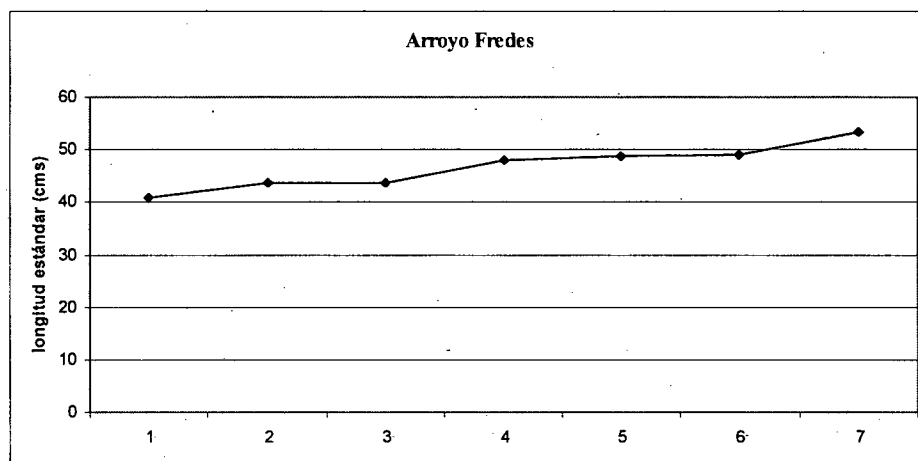


Figura VII.82. Distribución de tallas de *P. granulosus* (N = 7) para Arroyo Fredes a partir de M1.

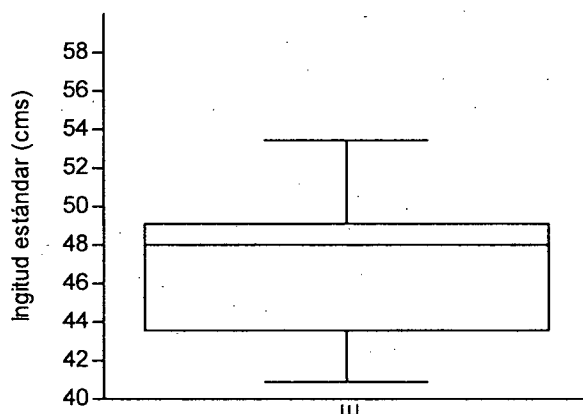


Figura VII.83. Box-plot de la distribución de tallas de *P. granulosus* (N = 7) para Arroyo Fredes a partir de M1.

VII. 4. 7: Cerro Lutz ($976 \pm 42 / 730 \pm 70$ años ^{14}C AP)

VII.4.7.1 Abundancia taxonómica

La presencia de restos de peces en Cerro Lutz es abrumadora, con una frecuencia que supera el 90%. Los mamíferos sólo están representados por *B. dichotomus* (NMI = 2); *M. coypus* (NMI = 14), *H. hydrochaeris* (NMI = 1) y *C. aperea* (NMI = 2) (Tabla VII.46). A través del cálculo de la abundancia taxonómica hemos podido estimar un índice de 0,90 correspondiente a los peces.

	Cerro Lutz			
	NISP	%NISP	NMI	%NMI
Peces	21.003	90,49%	263	92,61%
Aves	2	0,01%		0,00%
Mammalia	412	1,78%		0,00%
Carnívora	7	0,03%		0,00%
<i>Blastocerus dichotomus</i>	65	0,28%	2	0,70%
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	15	0,06%	2	0,70%
<i>Hidrochoerus hidrochoerus</i>	13	0,06%	1	0,35%
<i>Myocastor coypus</i>	668	2,88%	14	4,93%
<i>Cavia aperea</i>	11	0,05%	2	0,70%
Indeterminado	1.014	4,37%		0,00%
TOTAL	23.210	100	284	100

Tabla VII.46. Conjunto arqueofaunístico recuperado en Cerro Lutz (Tomado de Arrizurieta *et al.* 2009).

Los restos analizados en este trabajo corresponden al bloque de entre 0 y 45 cm de profundidad, alcanzando una densidad máxima entre los 25 y los 30 cm (Figura VII.84). Cabe destacar que en esta unidad de excavación los sedimentos son arqueológicamente fértiles hasta los 65 cm (Loponte y Acosta 2007), pero los materiales correspondientes a los 25 cm finales aún se encuentran en etapa de análisis (Arrizurieta *et al.* 2009). De acuerdo al volumen excavado, la densidad de restos óseos de peces es de 3.750 por m², o bien de 10.245 por m³.

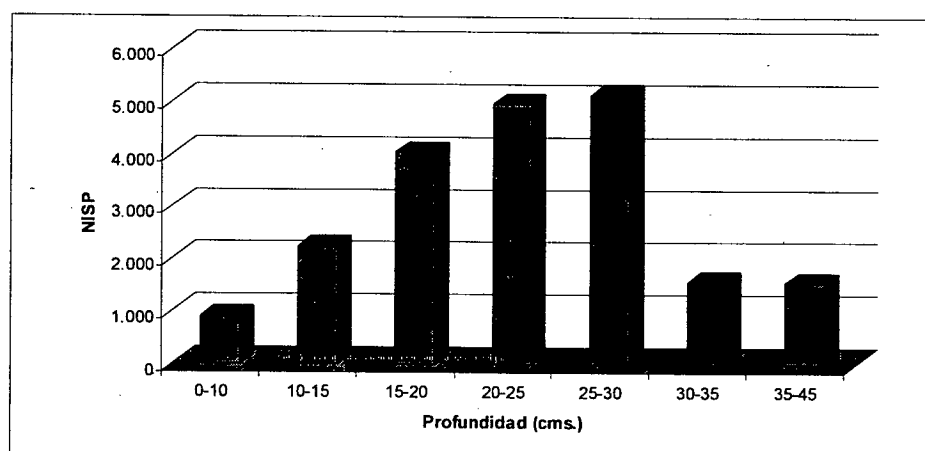


Figura VII.84. Distribución de los restos (NISP) por nivel artificial de excavación en Cerro Lutz.

Los peces Characiformes (*L. obtusidens*, *P. lineatus*, *H. malabaricus* y *O. jenynsii*) sólo están representados muy pocos elementos craneales. En el caso de *L. obtusidens* es destacable la alta frecuencia de dientes. En el caso de los Siluriformes, especialmente *P. granulatus*, tienen una representación esquelética más homogénea (Tabla VII.47).

En términos de categorías taxonómicas más amplias la representación es la siguiente: los Siluriformes conforman el 19,6% de los restos, los Characiformes el 1,22% y Synbranchiformes sólo un 0,05%. El porcentaje más alto corresponde a la Clase Actinopterygii (79,13%), en la cual se han incluido a los elementos con los valores diagnósticos más bajos -y que en términos cuantitativos son los más numerosos-, tales como las vértebras y las costillas.

De los análisis de abundancia anatómica surge que la región mejor representada, por lejos, es el esqueleto axial (78,33%). El neurocráneo y el esqueleto apendicular tienen frecuencias similares (7,66 y 7,68 respectivamente). Por último, las frecuencias más bajas se han determinado para "Otros" (3,83%), cráneo indeterminado (1,41%) y branquiocráneo (1,09%) (Tabla VII.47).

		<i>Luciopimeodus peti</i>	<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Prochilodus lineatus</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	<i>Oxydoras kneri</i>	<i>Salmisus brasiliensis</i>	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	<i>Pterodoras granulosus</i>	<i>Hypostomus commersoni</i>	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Pimelodidae	Siluriformes	Characiformes	Actinopterygii	TOTAL
NEUROCRANEO	mesetmoides						12			66				1			79
	frontal		4				5	3		55					3		70
	supraoccipital									19				3	1		23
	basioccipital															6	6
	basiéfenoides															8	8
	antorbital						24			342							366
	placas nucales mediales									20			3	4			27
	placas nucales laterales									14							14
	placas nucales posteriores									15				18			33
	proótico									26							26
	pterótico									14							14
	dentario	4							6	27		11					48
	neurocráneo indet							7		800					40	79	2
BRANQUIOCRANEO	premaxilar		2		4			5	3							1	15
	articular							1	24								27
	palatino																1
	hiomandibular								2						1	10	13
	opercular		7	5	1		1	2	29					5	3		53
	subopercular															1	1
	ceratohial		9	34						41				1			85
	epihial									23							23
cráneo indeterminado									131					2	15	148	296
ESQUELETO APENDICULAR	cleitro									306			5	49			360
	coracoideo									12				53			65
	espina pectoral									750	7		62	58			877
	espina dorsal									238	1		10	8			257
	soprote de espina dorsal													20			20
ESQUELETO AXIAL	vértebras					11										15.272	15.283
	pterigioforos															14	14
	costillas														1.154		1.154
OTROS	dientes		66					1									67
	placas óseas								737								737
TOTAL		4	88	39	5	11	49	18	3	3.691	8	11	80	274	103	16.618	21.002

Tabla VII.47. NISP para peces discriminado por elemento esquelético y taxón en Cerro Lutz.

Del total de 21.002 restos recuperados durante la excavación, el porcentaje más elevado corresponde a *P. granulosus* (17,57%; Tabla VII.48), con un NMI de 171

individuos. El resto de los *taxa* tienen magras frecuencias, destacándose en términos de NMI la Familia Pimelodidae (NMI = 33), *P. lineatus* (NMI = 19) y *O. kneri* (NMI = 12).

Taxón	NISP	%NISP	NMI	%NMI
<i>Luciopimelodus pati</i>	4	0,02%	2	0,75%
<i>Leporinus obtusidens</i>	88	0,42%	7	2,64%
<i>Prochilodus lineatus</i>	39	0,19%	19	7,17%
<i>Hoplias malabaricus</i>	5	0,02%	3	1,13%
<i>Pseudoplatystoma sp.</i>	11	0,05%	1	0,38%
<i>Oxydoras kneri</i>	49	0,23%	12	4,53%
<i>Salminus brasiliensis</i>	18	0,09%	4	1,51%
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	3	0,01%	2	0,75%
<i>Pterodoras granulosus</i>	3.691	17,57%	171	64,53%
<i>Hypostomus commersoni</i>	8	0,04%	4	1,51%
<i>Synbranchus marmoratus</i>	11	0,05%	4	1,51%
Pimelodidae	80	0,38%	33	12,45%
Siluriformes	274	1,30%	3	1,13%
Characiformes	103	0,49%	0	0,00%
Actinopterygii	16.618	79,13%	0	0,00%
TOTAL	21.002	100	265	100

Tabla VII.48. Abundancia taxonómica para el conjunto ictioarqueológico recuperado en Cerro Lutz.

VII.4.7.2 Perfiles anatómicos, fragmentación y densidad mineral ósea

Al igual que ocurre en el resto de los conjuntos analizados, cuando analizamos la fragmentación sobre taxones con bajas frecuencias anatómicas, el índice suele ser bajo a nulo. *L. pati*, *L. obtusidens*, *P. lineatus*, *H. malabaricus*, *P. coruscans*, *O. kneri*, *S. brasiliensis*, *H. commersoni* y *O. jenynsii*, *taxa* representados por no más de 5 ó 6 elementos en el mejor de los casos, y siempre en frecuencias muy bajas, poseen índices iguales o cercanos a 1. La única excepción a esto es el caso de *S. marmoratus*, identificado sólo a partir de dentarios y con índice de fragmentación a partir de MNE/NISP de 0,64. Sin embargo, cuando aplicamos este índice sobre categorías taxonómicas (amplias o específicas) con una mayor frecuencia de restos y variedad de partes anatómicas, la fragmentación se incrementa. Para Characiformes, la relación dio como resultado 0,69, para Siluriformes 0,55 y para *P. granulosus* 0,53; el valor más bajo en el taxón más abundante, tanto en términos anatómicos como taxonómicos.

En la Tabla VII.49 se presentan los valores de abundancia anatómica (%MAU) para los *taxa* identificados en Cerro Lutz. Presentamos en el Apéndice el MNE calculado para este conjunto (véase Tabla A.13).

De los cuatro taxones correspondientes a Characiformes, *Oligosarcus jenynsii* es al que menos elementos se han registrado: sólo premaxilares.

Hoplias malabaricus registra sólo dos elementos: uno correspondiente a la región mandibular y otro al branquiocráneo. *Prochilodus lineatus* también registra la presencia de sólo dos elementos, ambos correspondientes al neurocráneo

La unidad anatómica mejor representada en *Leporinus obtusidens* corresponde a elementos sueltos de la región mandibular (dientes). Tienen una buena representación dos elementos del branquiocráneo (operculares y ceratohiales) y uno del neurocráneo (frontales).

Salminus brasiliensis presenta en este conjunto la mayor abundancia de partes esqueléticas de todos los depósitos analizados para este trabajo. Dos elementos de la región mandibular son los mejor representados (dentarios y premaxilares). Los índices de abundancia relativa disminuyen para el neurocráneo (frontales) y branquiocráneo (operculares y articulares).

	<i>Luciopimelodus pati</i>	<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Prochilodus lineatus</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Pseudoplatystoma</i> sp.	<i>Oxydoras kneri</i>	<i>Salminus brasiliensis</i>	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	<i>Pterodoras granulosus</i>	<i>Hypostomus commersoni</i>	<i>Sybranchus marmoratus</i>
mesetmoides						100			36,8		
frontal		36,4				41,6	50		15,8		
supraoccipital									11,1		
antorbital						100			100		
placas nucales mediales									11,7		
placas nucales laterales									8,2		
placas nucales posteriores									8,8		
proótico									7,6		
pterótico									4,1		
dentario	100						100		7,9		100
premaxilar		18,2		100			83,3	100			
articular							16,7		7		
hiomandibular									0,6		
opercular		63,6	14,7	25		4,2	33,3		8,2		
ceratohial		81,8	100						12		
epihial									6,3		
cleitro									31		
coracoideo									3,5		
espina pectoral									85,1	100	
espina dorsal									59,6	28,6	
vértebra					100						
dientes		100					3,3				

Tabla VII.49. Abundancia anatómica (%MAU) de los elementos óseos de las especies identificadas en Cerro Lutz.

Con respecto a los Siluriformes, *Pseudoplatystoma* sp. tiene una pobre representación (sólo algunos elementos del esqueleto axial). *Luciopimelodus pati* también está escasamente representado: sólo se registra uno de los elementos más robustos de su esqueleto (dentario).

En *Hypostomus commersoni* sólo se registran elementos apendiculares (espinas dorsales y pectorales). *Oxydoras kneri* presenta una buena abundancia de elementos del neurocráneo (antorbitales, mesetmoides y frontales) y una bastante más escasa del branquiocráneo.

Al igual que en el resto de los conjuntos aquí analizados, *Pterodoras granulosus* es el que posee una mejor representación de sus diferentes regiones anatómicas. El neurocráneo posee las unidades con mayor abundancia relativa – antorbitales-, y en menor medida una gran cantidad de elementos pertenecientes a esa región anatómica. El esqueleto apendicular se encuentra apenas menos representada, con buenas proporciones de espinas pectorales, dorsales y cleitros. El branquiocráneo es la porción anatómica que presenta las frecuencias más bajas.

Para *Synbranchus marmoratus*, sólo se han registrado dentarios.

La relación entre la densidad mineral ósea y el %MAU para *P. granulosus* a partir del coeficiente de correlación de Spearman arroja un valor moderadamente elevado (0,65) y de una discreta significación ($p < 0,04$) (Figura VII.85). Al considerar las vértebras, la correlación disminuye (0,54 $p < 0,08$) (Figura VII.86).

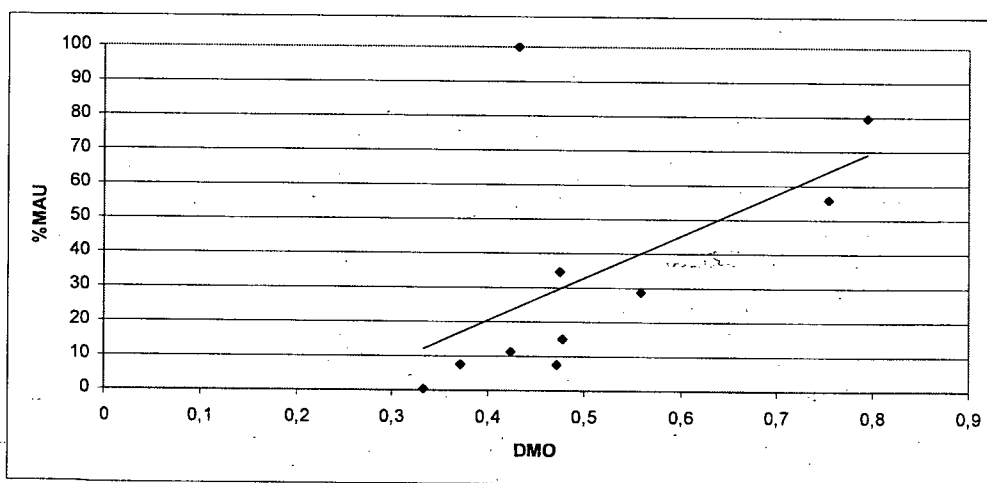


Figura VII.85. Correlación entre %MAU y DMO (sin considerar a las vértebras) para *P. granulosus* en Cerro Lutz.

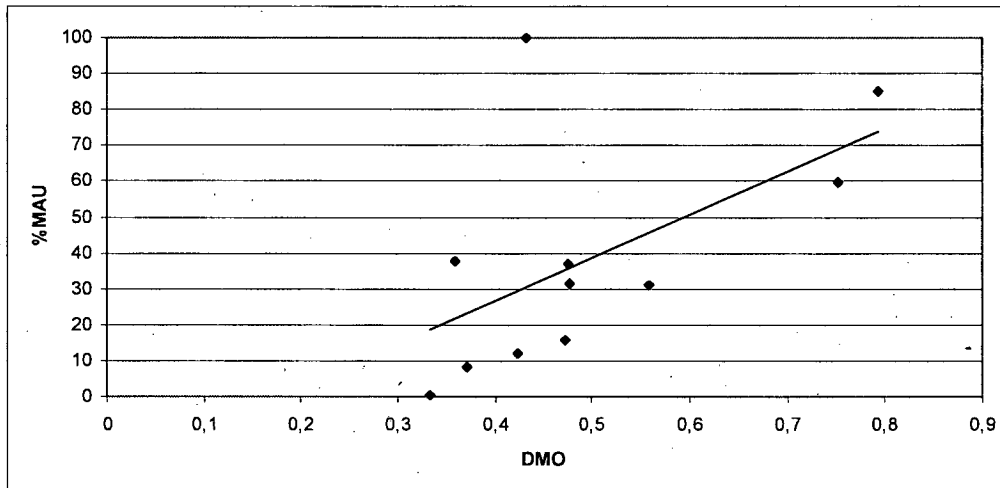


Figura VII.86. Correlación entre %MAU y DMO (incluyendo vértebras) para *P. granulosus* en Cerro Lutz.

El índice de completividad anatómica para *P. granulosus* indica una mediana a baja representación de elementos apendiculares, y una extremadamente baja representación de elementos craneales (Figura VII.87).

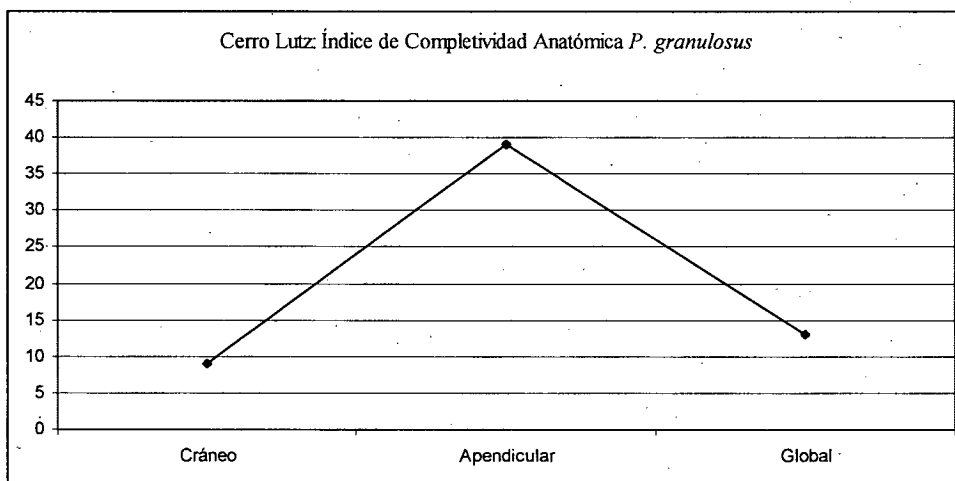


Figura VII.87. Porcentajes por región anatómica y global de *P. granulosus* obtenidos a través del índice de completividad anatómica en Cerro Lutz.

Esta noción se refuerza cuando observamos los resultados a partir del MNE estandarizado; la representación de elementos craneales en relación al esqueleto apendicular, fundamentalmente del branquiocráneo, es notoria (Figura VII.88).

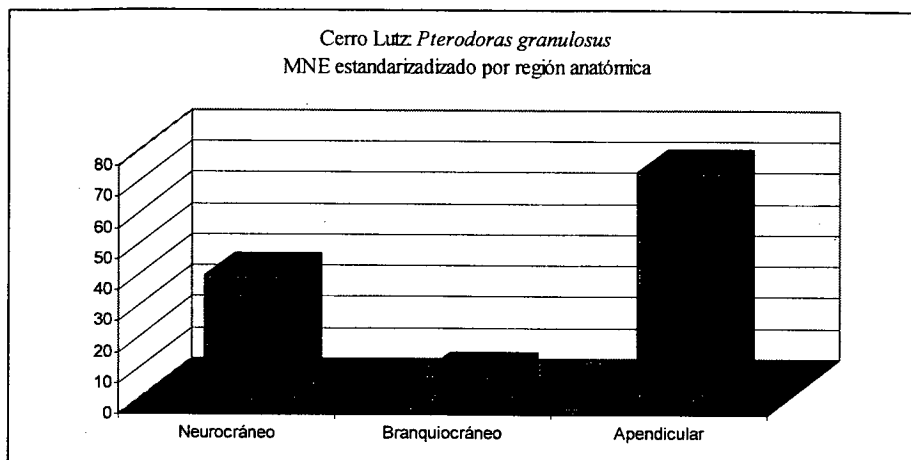


Figura VII.88. MNE estandarizado por región anatómica (*P. granulosus*) en Cerro Lutz.

VII.4.7.3 Identificación taxonómica vía Rayos X

De acuerdo a la Tabla VII.49, observamos que el porcentaje de identificabilidad de la muestra a partir de la identificación a ojo desnudo es bajo. Los Siluriformes constituyen el orden más reconocido, seguido muy por detrás por Characiformes y Synbranchiformes. Los restos asignados a Actinopterygii dominan ampliamente (Figura VII.89). Cabe destacar que la gran mayoría de los mismos (alrededor de un 90%; N = 15.272) corresponden a vértebras (ver Tabla VII.49).

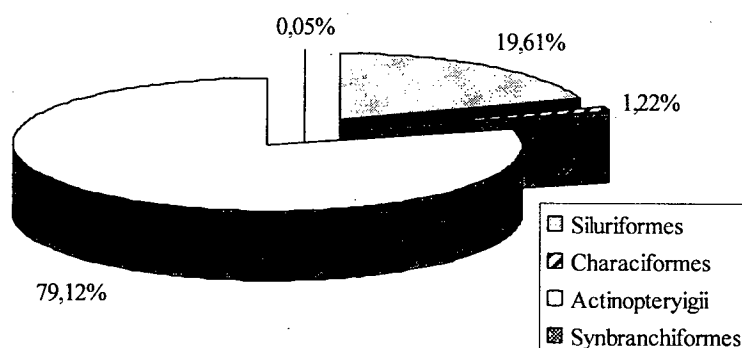


Figura VII.89. %NISP a partir de la identificación macroscópica convencional en Cerro Lutz.

El análisis radiográfico nos muestra un panorama diferente (Figura VII.90). Las vértebras de Characiformes dominan en el muestreo realizado (N = 78), rozando casi el 80% de la misma (Figura VII.91).

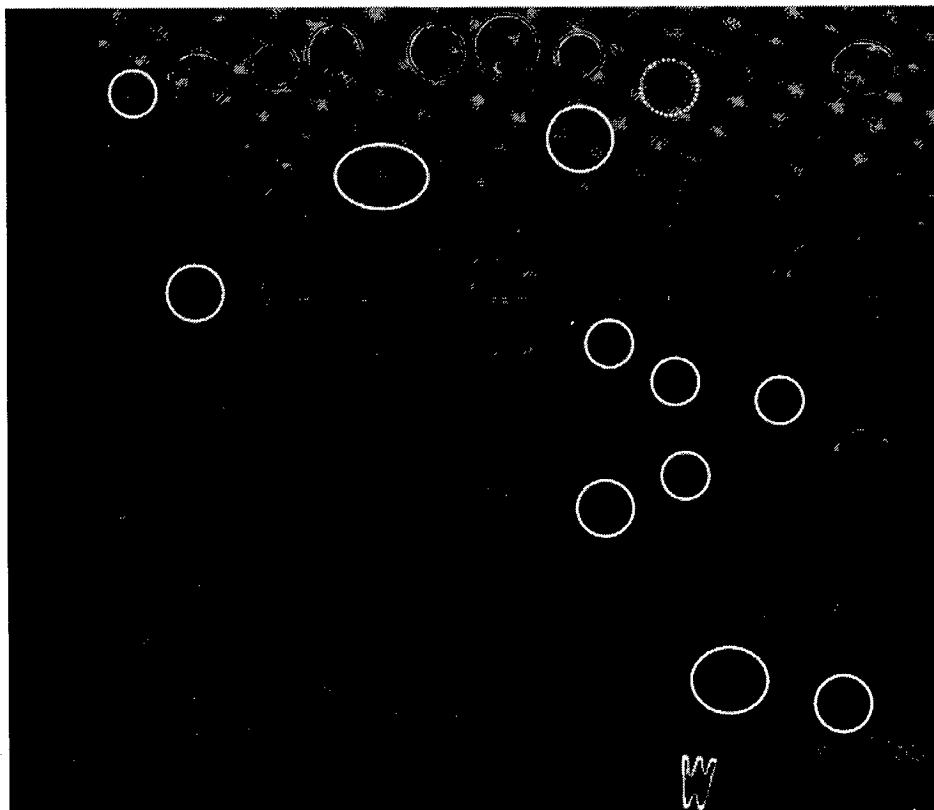


Figura VII.90. Detalle de las radiografías sobre cuerpos vertebrales de Cerro Lutz. El círculo blanco indica Siluriformes, el gris Characiformes y el blanco punteado Synbranchiformes.

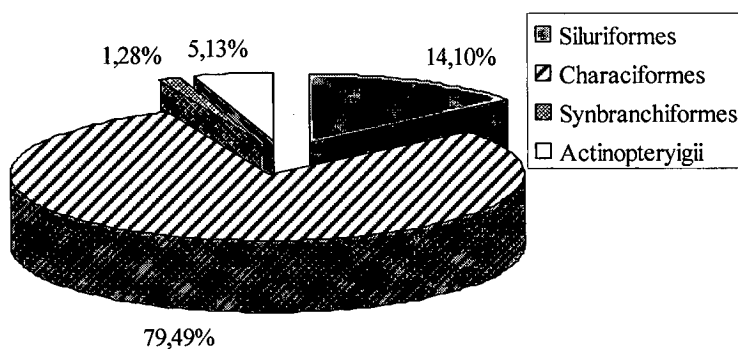


Figura VII.91. %NISP a partir de la identificación vía Rayos X en Cerro Lutz.

VII.4.7.4 Procesos de formación naturales: integridad del conjunto arqueofaunístico

Los restos presentan una coloración pardo-amarillenta, con algunos casos que presentan además un moteado color negro, producto del óxido de manganeso del suelo. Presentan un buen estado de conservación en su tejido externo, por lo que interpretamos que la mayoría de los especímenes han sido enterrados de manera relativamente rápida.

No se pudieron observar evidencias de rodamiento por redepositación fluvial. No hay evidencias de ataque químico (Arrizurieta *et al.* 2009).

En general, los restos de peces no presentan marcas de raíz. Tampoco se han observado marcas producidas por pisoteo animal. No se ha observado la acción de carnívoros y son escasos los especímenes afectados por roedores (< 2%). No hemos detectado la presencia de rasgos similares a los producidos por procesos digestivos.

VII.4.7.5 Modificaciones de origen antrópico

VII.4.7.5a Huellas de corte

Sobre un total de 1.154 costillas analizadas con lupa de 10X, sólo se han registrado huellas de corte sobre una de ellas. Se trata de tres huellas agrupadas, probablemente como resultado de extracción de carne mediante fileteado. En la imagen VII.92 podemos observarlas con detalle empleando un microscopio del tipo ESEM.

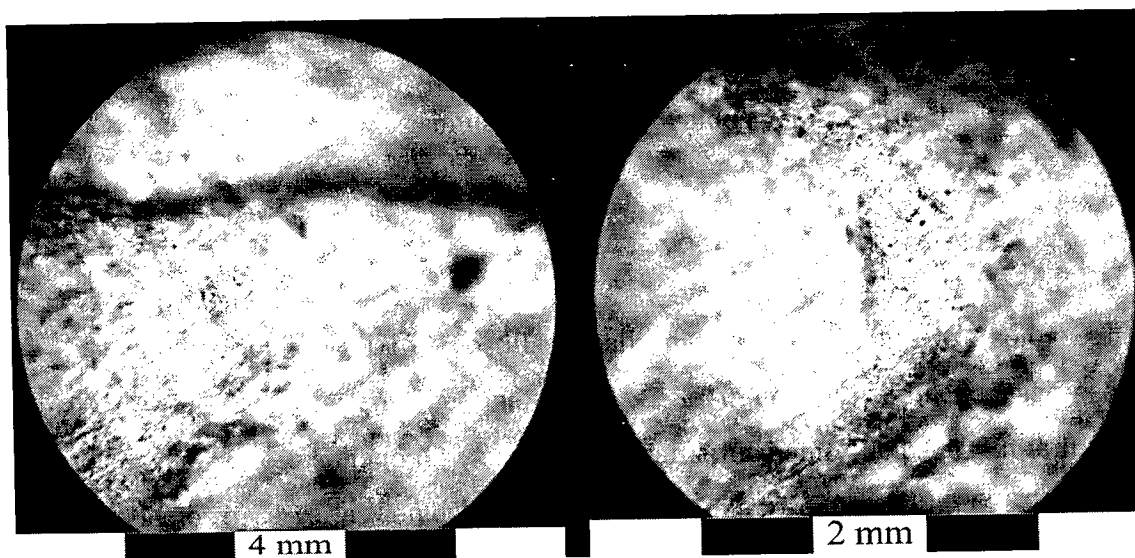


Figura VII.92. Detalle de huellas de corte sobre una costilla de un Actinopterygii, a través de ESEM (50X a la izquierda, y 100X a la derecha).

VII.4.7.5b Termoalteración

La termoalteración alcanza al 4,45% de los restos óseos, con un NISP total de 934 restos termoalterados. Es de destacar que esta variable se ha sido detectada principalmente sobre vértebras (Actinopterygii) y sobre elementos craneales y apendiculares de las dos especies de armado (*P. granulatus* y *O. kneri*). En el caso de

Characiformes, sólo se han recuperado ocho dientes de *L. obtusidens* termoalterados (Figura VII.93).

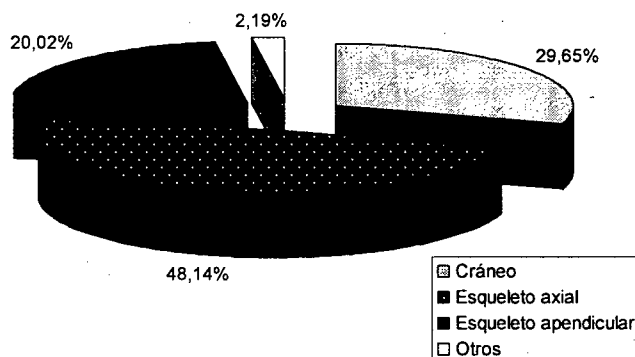


Figura VII.93. Frecuencias de restos de peces termoalterados por región anatómica en Cerro Lutz.

VII.4.7.5c Fracturas

Un total de 134 espinas pectorales presentan evidencias de fractura fresca, las cuales se localizan sobre el cuerpo de la misma o sobre el proceso ventro-lateral. Esto se ha observado sobre el 40% del total de espinas de dorádidos, el 25% en el caso de pimelódidos y loricáridos, y un 16% en los Siluriformes.

VII.4.7.5d Instrumentos

Se han recuperado un total de 18 instrumentos, los cuales no han sido tomados en cuenta para este análisis (Tabla VII.50). Se trata principalmente de alisadores y puntas convexas confeccionadas sobre espinas de siluriformes (Buc 2010).

Hueso soporte	Taxón	Grupo Morfológico
Espina	Siluriforme	punta convexa
Espina	Pimelodidae	alisador
Espina	Pimelodidae	alisador
Espina	Siluriforme	dudoso
Espina pectoral	Pimelodidae	punta convexa
Espina pectoral	Pimelodidae	punta convexa
Espina pectoral	<i>Pimelodus maculatus</i>	punta convexa
Espina	Siluriforme	indeterminado
Espina	Pimelodidae	alisador
Espina pectoral	<i>Pimelodus maculatus</i>	punta convexa
Espina	Siluriforme	punta convexa
Espina	Siluriforme	punta convexa
Espina	Siluriforme	punta convexa
Espina	Pimelodidae	alisador
Espina	Pimelodidae	alisador
Espina	Siluriforme	punta convexa
Pteririgioforo	Actinopterygii	indeterminado
Espina	Siluriforme	alisador

Tabla VII.50 Instrumental confeccionado sobre huesos de peces en Cerro Lutz. Se indica hueso soporte y grupo morfológico determinado.

VII.4.7.6 Alometría y tamaño de las presas

Para el presente estudio alométrico se partió de un total de 284 espinas pectorales de *P. granulatus* (ver Apéndice, Tabla A.5) que presentaban condiciones de conservación que hacían posible tomar al menos una de las 4 medidas necesarias para el análisis. M2 resultó la medida más confiable, gracias a las buenas condiciones que en general presentaban los procesos dorso-laterales de las espinas. Tomando la lateralidad más representada, finalmente contamos con 127 espinas izquierdas (Tabla VII.51).

N	127		
Lateralidad	Izquierda		
Medida	M2		
	peso entero	eviscerado	postcráneo eviscerado
Peso mínimo (kgs)	0,21	0,18	0,09
Peso máximo (kgs)	3,78	2,92	2,07
Peso total (kgs)	226,76	176,91	122,34
Peso promedio (kgs)	1,78	1,39	0,96

Tabla VII.51. Resultados generales del estudio alométrico realizado sobre espinas pectorales de *P. granulatus* en Cerro Lutz.

La contribución total calculada para los armados asciende a más de 225 kg, y el peso promedio estimado para la muestra es de 1.78 kg. Los rangos mínimos y máximos

oscilan entre los 200 gramos y los 3,78 kg para peces enteros, 180 gramos y 2,9 kg para armados eviscerados y entre 90 gramos y 2 kg para el postcráneo eviscerado (Figura VII.94). Es llamativa la presencia de dos armados que pesarían entre 200 y 300 gramos, valores que constituyen *outliers* con respecto al resto de la muestra. Existe una posibilidad que estos datos constituyan anomalías, producto de tratarse de individuos con tamaños menores a los utilizados para generar la ecuación de regresión (ver Capítulo V). Asimismo, el 65% de las presas capturadas posee tamaños que oscilan entre 1,2 y 2,3 kg (Figura VII.95).

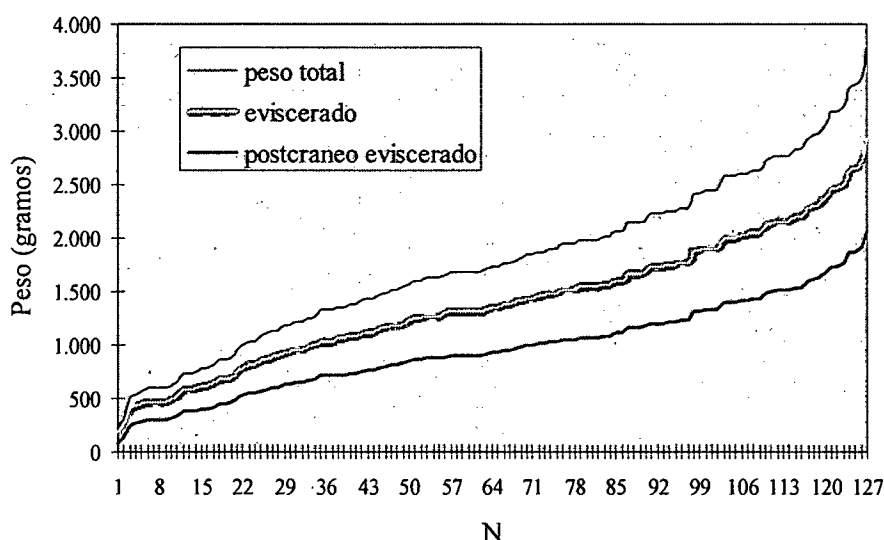


Figura VII.94. Peso total, eviscerado y peso del postcráneo eviscerado (calculado sobre M2) para 127 espinas pectorales izquierdas de *P. granulosus* en Cerro Lutz.

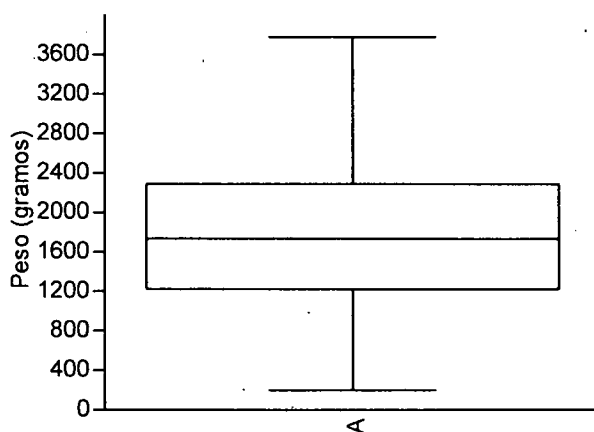


Figura VII.95. Distribución de pesos de *P. granulosus* (individuos enteros; N = 127) para Cerro Lutz.

Las longitudes estándar de los armados recuperados en Cerro Lutz oscilan entre 22,08 y 56,62 cm (Figura VII.96), concentrándose entre los 32 y los 43 cm (Figura VII.97).

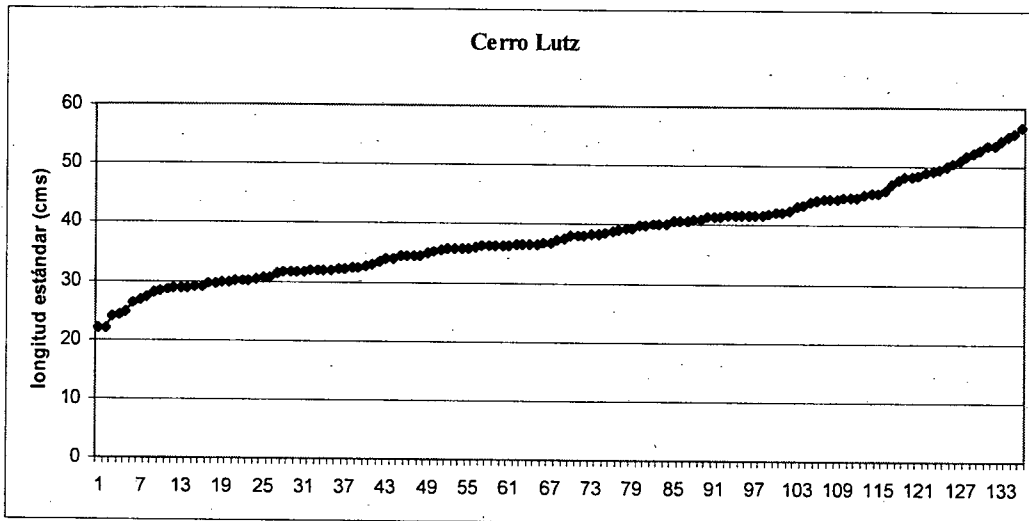


Figura VII.96. Distribución de tallas de *P. granulosus* (N = 127) para Cerro Lutz a partir de M1.

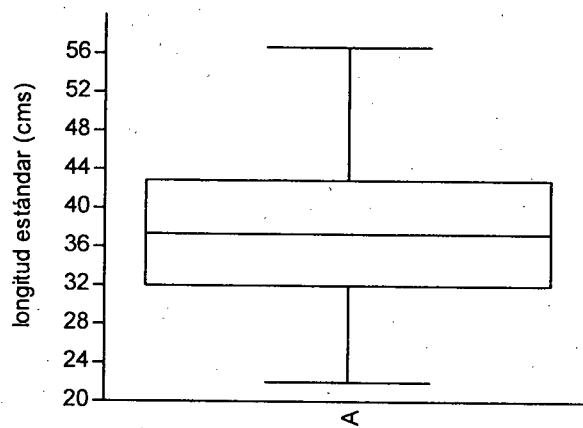


Figura VII.97. Box-plot de la distribución de tallas de *P. granulosus* (N = 127) para Cerro Lutz a partir de M1.

VIII

Discusión general

VIII. 1: Introducción

Desarrollamos en este capítulo una discusión general de los datos analizadas en el capítulo anterior, los cuales son cruzados con diferentes líneas de evidencia (zooarqueológicas, tafonómicas, tecnológicas) trabajadas por otros miembros del equipo de investigación, así como también con información etnográfica y etnohistórica. Comenzamos discutiendo acerca de la relevancia de la metodología empleada en la recolección de los restos, así como también sus consecuencias en el análisis intersitio.

Se presenta la información unificada acerca de la composición de los 6 conjuntos ictioarqueológicos estudiados y se discuten los diferentes factores relacionados con la preservación diferencial de los restos de peces.

A partir de las especies presentes se plantean las potenciales técnicas de obtención de presas empleadas, así como también el tipo de tecnología involucrada.

Asimismo, se plantean las diferentes técnicas de obtención y el tipo de tecnología involucrada en la explotación de las presas. También se analizan las diferentes técnicas de procesamiento y consumo, enfatizando la discusión a partir de la tecnología disponible (p.e. cerámica). Se discute asimismo la potencialidad de tecnología destinada al almacenamiento y consumo diferido. En este sentido, la información etnográfica y etnohistórica resulta crucial brindando datos de manera independiente del registro arqueológico como un marco de referencia complementario.

Este cúmulo de información paleoeconómica es contrastada -con la ayuda de modelos generados por otros autores para nuestra área de estudio- con otras variables, tales como la estabilidad residencial/movilidad, el uso del espacio, la reorganización laboral y la explotación de diferentes tipos de cursos de agua, situaciones esperables en el marco del proceso de complejización social que hemos planteado para el área durante el Holoceno tardío (véase Loponte 2008; Loponte *et al.* 2004, 2006).

Asimismo, se compara la información ictioarqueológica del HPI con los datos de regiones adyacentes donde se ha postulado a la pesca fluvial como una fuente importante de alimentos dentro de las economías de los grupos de cazadores- recolectores locales durante el Holoceno tardío. Para ello, retomaremos la información compilada y analizada por Loponte y Acosta (2008b) para los sectores intermedio e inferior del estuario del Río de la Plata y la cuenca inferior del río Salado bonaerense. A ella le sumaremos un análisis exhaustivo de la información editada para el río Paraná medio (p.e. Pérez Jimeno 2007); y la margen oriental del río Uruguay medio y río Negro (R.O.U.) (Farías *et al.* 1997). Cabe destacar que el análisis de los conjuntos de peces recuperados en estos sectores fue llevado a cabo empleando criterios metodológicos heterogéneos, por lo que toda comparación se encuentra bastante limitada. Por ello, se procedió al re-análisis de uno de los conjuntos del Paraná Medio (Cerro Aguará; Pérez Jimeno 2007) empleando la metodología desarrollada en conjuntos del HPI con el fin de evaluar en qué medida se puede profundizar el análisis de la muestra. En el caso de los guaraníes, prácticamente no existe información zooarqueológica fuera de nuestra área de estudio, por lo que se empleará la escasa información disponible.

VIII.2: Análisis de los conjuntos ictioarqueológicos recuperados en sitios generados por grupos cazadores-recolectores

Comenzamos este acápite discutiendo diversos aspectos relacionados con el análisis de los conjuntos ictioarqueológicos recuperados en depósitos generados por cazadores-recolectores, intentando principalmente resaltar la relevancia de la metodología empleada para el estudio de los conjuntos. Cabe señalar que hemos decidido tratar, por motivos operativos, el análisis de la muestra procedente de Arroyo Fredes de manera separada, en función de la disparidad en cuanto a datos e información de base entre ambos bloques poblacionales. De este modo, evitaremos que la pequeña muestra

recuperada en este depósito se desdibuje frente al abundante registro generado por cazadores-recolectores.

VIII.2.1 Estrategias de recolección

Es notable la diferencia en las frecuencias de restos de peces recuperados por unidad de superficie excavada, dependiendo de los métodos de recolección empleados. Depósitos que han sido excavados empleando sólo cernido seco, como Anahí y Garín, no sólo poseen una obvia densidad de restos sumamente menor (Figura VIII.1) -algo que ya ha sido resaltado por otros autores (véase Loponte 2008)- sino que además la recolección pareciera haberse concentrado -involuntariamente- en restos de mayor tamaño y obtrusividad.

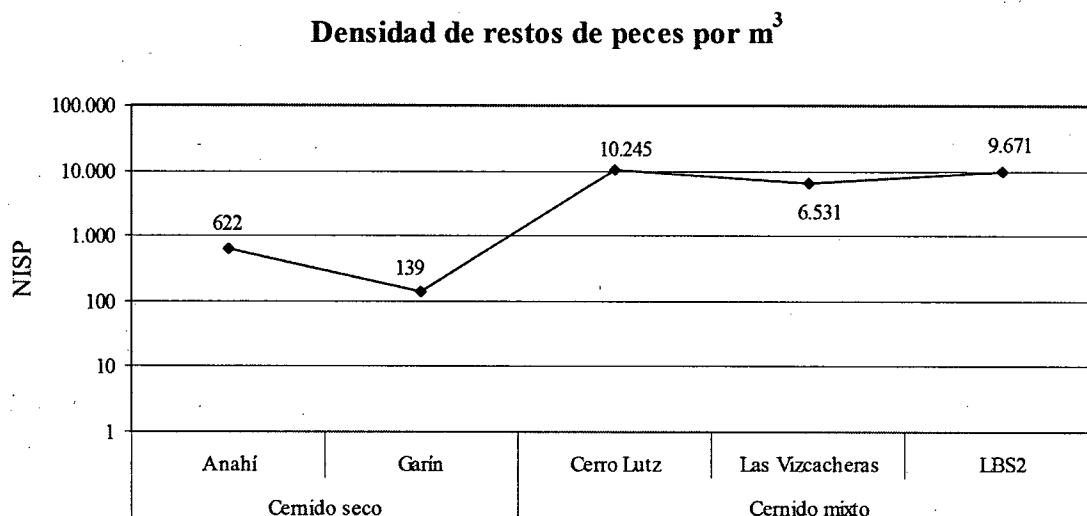


Figura VIII.1. Densidad de restos de peces por m³ comparando depósitos excavados con cernido seco vs. cernido mixto.

Las vértebras son un buen medio para ilustrar este punto; en los depósitos donde se empleó cernido seco, tienen un tamaño promedio importante (Figura VIII.2). A diferencia de otros elementos con una mayor visibilidad durante la excavación (como las espinas dorsales y pectorales), pueden no ser advertidas en el campo, especialmente cuando se trata de especímenes pequeños. Este tipo de restos no suele recolectarse directamente en capa, dada la enorme cantidad de restos de todo tipo presentes en los depósitos, sino más bien durante el cernido. Dado que el sedimento es muy plástico, durante el cribado se forman grumos (véase Capítulo V de esta tesis y Acosta *et al.*

2007a; Loponte 2008; Musali *et al.* 2009) que suelen entrapar materiales y pasar desapercibidos para el observador. Por ello, cuando se descarta el sedimento “apelotonado” por el cribado, pueden perderse restos pequeños.

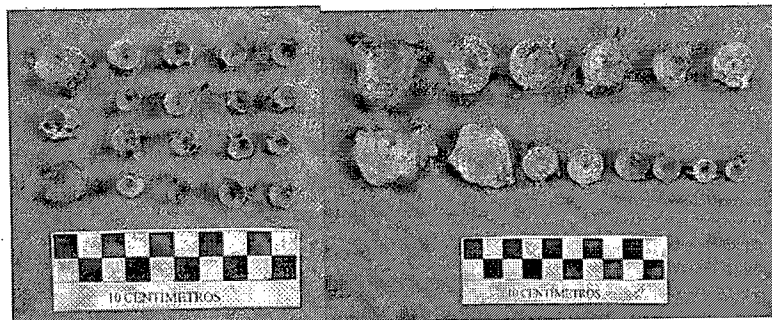


Figura VIII.2. Tamaños máximos y mínimos de cuerpos vertebrales recuperados en depósitos excavados utilizando cernido seco. Las vértebras de la izquierda corresponden a Garín, mientras que las de la derecha a Anahí.

Al emplear el cernido mixto, se aumenta sensiblemente el número de restos, dado que se guardan los grumos de sedimento y se criban en húmedo en el gabinete en una malla más pequeña. De esta manera, se recuperan no sólo más restos, sino también mayores proporciones de elementos óseos de menor tamaño (Figura VIII.3).

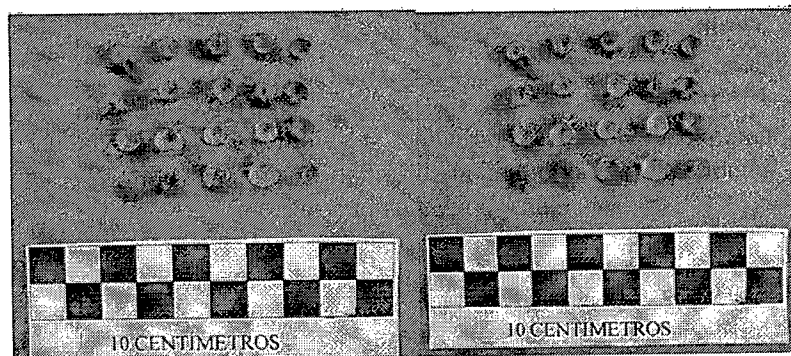


Figura VIII.3. Tamaños promedio de cuerpos vertebrales recuperados en depósitos excavados utilizando cernido mixto. Las vértebras de la izquierda corresponden a La Bellaca 2, mientras que las de la derecha a Las Vizcacheras.

Por supuesto, empleando métodos extractivos de grano fino, se produce un cambio sensible en términos de abundancia tanto anatómica como taxonómica. Al estandarizar la densidad de restos recuperados observados por la unidad mínima de

excavación¹⁰, las columnas de muestreo constituyen el método de recolección más inclusivo, ya que no sólo multiplican unas 8 veces la cantidad de restos recuperados (véase Musali *et al.* 2009) (Figura VIII.4), sino que -esencialmente- amplían el rango de tamaños a especímenes óseos más pequeños (Figura VIII.5).

Densidad de restos de peces por UMM (0,026m³)

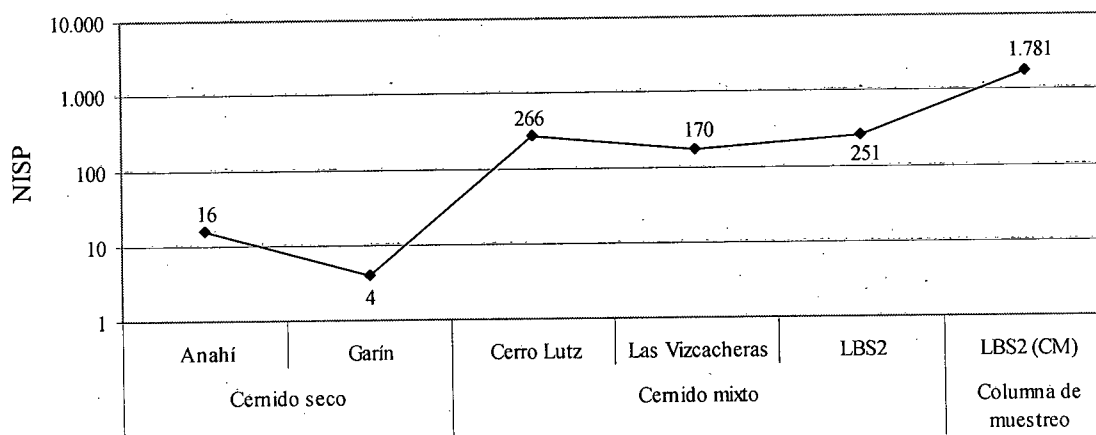


Figura VIII.4. Densidad de restos de peces por Unidad Mínima de Muestreo (UMM = 0,026m³) comparando depósitos excavados con cernido seco, cernido mixto y columnas de muestreo.

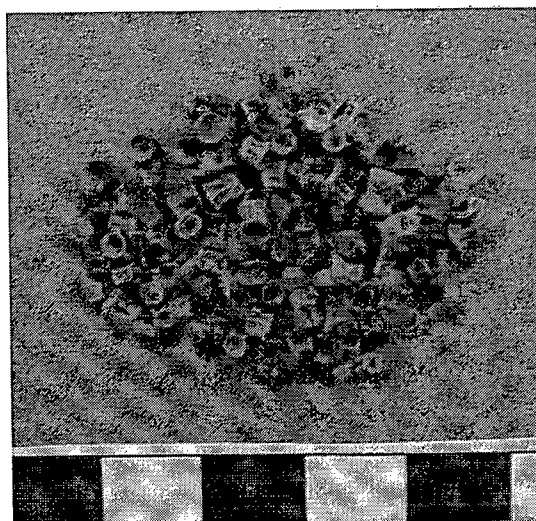


Figura VIII.5. Tamaño mínimo de cuerpos vertebrales recuperados las columnas de muestreo practicadas en La Bellaca 2.

¹⁰Dado que se trata de superficies excavadas muy diferentes se decidió estandarizar los datos al menor volumen excavado (0,026 m³, lo que corresponde a la sumatoria de las dos columnas de muestreo extraídas de LBS2), en lugar de estandarizar los valores a 1 m³. De esta forma, evitamos sobredimensionar artificialmente los valores proyectados de las columnas.

Asimismo, esta primera aproximación nos permitió reconocer una alta proporción de fragmentos de huesos craneales atribuibles a peces Characiformes, mucho mayor a la observada previamente en otras muestras ictioarqueológicas recuperadas por cernido seco e incluso por métodos combinados (Figura VIII.6).

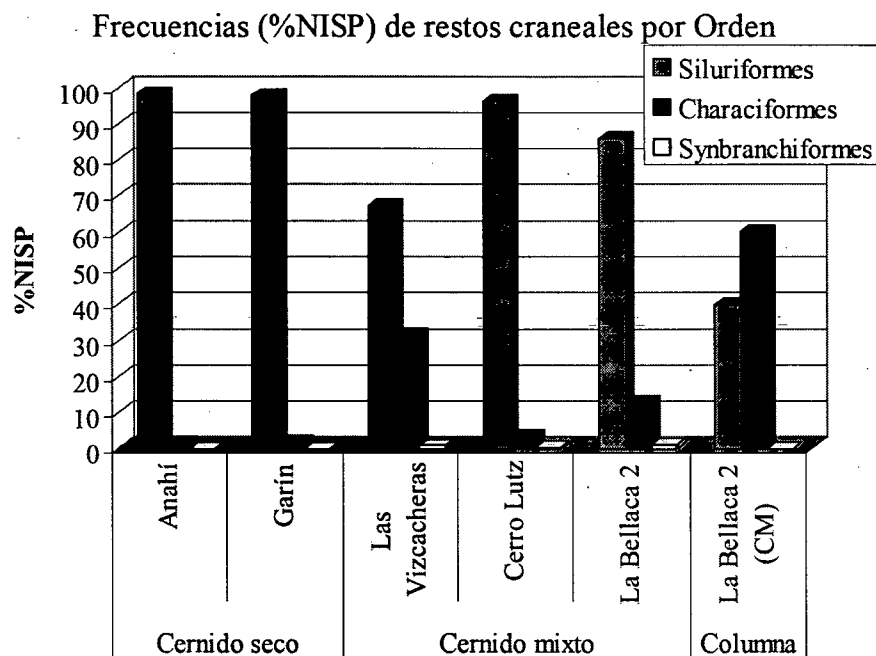


Figura VIII.6. Frecuencias de restos craneales recuperados por orden y por depósito. La Bellaca 2 (CM): La Bellaca 2 (Columnas de Muestreo).

Con respecto a la recuperación de restos de peces de este orden, descartamos cualquier hipótesis de tipo conductual para explicar el aumento en la abundancia de elementos craneales de Characiformes, ya que el material de las columnas proviene de un depósito con un conjunto ictioarqueológico previamente muestreado (Acosta 2005; Acosta y Musali 2002; Musali 2005), donde no existe incluso la posibilidad de que ocurran sectores de actividades diferenciadas, debido a que los materiales se presentan en forma de palimpsestos (ver Capítulo VI). Una explicación altamente probable es que la etapa inicial de cernido en el campo, con el movimiento oscilante de la zaranda (sumado al peso de los materiales y sedimento presionando a los huesos contra la malla de acero, provoque una atrición mecánica tal que fragmente restos óseos frágiles (particularmente los elementos craneales de Characiformes) al punto de volverlos inidentificables. Este hecho, sumado a diferentes etapas de procesamiento culinario de las presas, como

veremos más adelante, atenta severamente contra la supervivencia de ciertos restos óseos.

La riqueza y composición taxonómica de los conjuntos no depende tanto del tamaño de la muestra sino más bien de cómo se recolectó dicha muestra. En este sentido, los conjuntos recuperados con cernido seco presentan NTAXA inferiores a los recuperados con cernido mixto, aún cuando los volúmenes excavados son hasta 6 veces mayores (Tabla VIII.1). Sin embargo, *P. granulatus* posee frecuencias extremadamente elevadas, con un %NISP prácticamente por encima del 90%, sin importar si el tipo de cernido empleado fue seco o mixto.

Al cribar en húmedo los sedimentos extraídos mediante columnas de muestreo, observamos dos cuestiones principales. Por un lado, se modifica sensiblemente la composición taxonómica, con el registro de especies previamente ausentes dentro de la identificación de los conjuntos. Se trata básicamente de taxones pequeños, que no superan comúnmente los 100 gramos de peso o los 15 centímetros de longitud. Asimismo, no están presentes varias de las especies de importancia económica detectadas en las cuadrículas, lo que se debe sin dudas a cuestiones aleatorias producto del tamaño de la muestra. Como veremos más adelante, es poco probable estos restos hayan sido consumidos por humanos.

A su vez, y quizás más interesante a los fines de este trabajo, el único carácido determinado en las columnas (*L. obtusidens*) triplica sus frecuencias, si tomamos en cuenta la cantidad de restos recuperados para este taxón en las cuadrículas adyacentes en La Bellaca 2 (Tabla VIII.1). Esto sólo puede significar que en las etapas de recuperación en el campo, los restos óseos se están perdiendo durante el cernido debido al tamaño de la malla empleada (5 mm), se están fragmentando por lo dicho más arriba, o una combinación de ambas

Orden	Taxón	C. húmedo	Cernido mixto			Cernido seco	
		LBS2 (CM)	La Bellaca 2	Las Vizcacheras	Cerro Lutz	Anahí	Garín
Characiformes	<i>Leporinus obtusidens</i>	16,41	5,08	2,54	2,24	1,59	3,56
	<i>Prochilodus lineatus</i>		0,2	1,29	0,99	0,21	0,22
	<i>Hoplias malabaricus</i>		0,28	0,67	0,13	0,17	0,45
	<i>Salminus brasiliensis</i>			0,05	0,46		
	<i>Oligosarcus jenynsii</i>				0,08		
Siluriformes	<i>Luciopimelodus pati</i>		0,16	0,34	0,1	0,42	0,22
	<i>Pseudoplatystoma</i> sp.		0,04		0,28		2
	<i>Pimelodus argenteus</i>	0,38					
	<i>Trachycorystes</i> sp.	0,38					
	<i>Pterodoras granulosus</i>	67,18	89,75	90,46	93,99	96,31	92,87
	<i>Pimelodella laticeps</i>	7,63					
	<i>Pimelodus maculatus</i>	0,76	0,6	1,87			
	<i>Parapimelodus valenciennis</i>	3,05					
	<i>Callichthys callichthys</i>	0,38					
	<i>Corydoras paleatus</i>	2,29					
	<i>Loricaria</i> sp.	0,76	0,08				
	<i>Rhamdia quelen</i>		0,04	0,67			
	<i>Oxydoras kneri</i>	0,38			1,25	0,25	0,67
<i>Hypostomus commersoni</i>			0,43	0,2			
Synbranchiformes	<i>Synbranchus marmoratus</i>		3,76	1,68	0,28	1,05	
	NTAXA	11	10	10	11	7	7
	Volúmen excavado m ³	0,026	2,7	2,25	2,05	13,5	12,8

Tabla VIII.1. Frecuencias relativas (%NISP) de peces recuperados en los sitios tratados en esta tesis, dependiendo de los métodos de recolección utilizados.

Con respecto al taxón de mayor frecuencia en todos los conjuntos (*P. granulosus*), la frecuencia de restos pertenecientes a este taxón es bastante menor a la registrada en conjuntos recuperados con otros métodos de excavación, la cual lógicamente disminuye -en términos relativos- con la presencia de nuevas especies y el incremento en las proporciones de especies ya identificadas.

Finalmente, esta experiencia nos muestra que no es necesario contar con muestras de gran tamaño para generar explicaciones confiables. Consideramos que muestras pequeñas obtenidas mediante cernido mixto como las de Las Vizcacheras, La Bellaca 2 y Cerro Lutz (alrededor de 2 m³ cada una) poseen un grado de confiabilidad elevado, ya que prácticamente alcanzan un muestreo redundante (*sensu* Leonard 1987; cf. Lyman 2008) para las presas más comunes. Las columnas de muestreo, a su vez, brindarán importante información de manera complementaria, a la vez que permiten esbozar un panorama composicional de los conjuntos en un menor tiempo de análisis (Casteel 1970; 1976; Orquera y Piana 2000-2001; Zangrando 2009a). Los conjuntos recuperados mediante el empleo de cernido seco continúan siendo de gran utilidad para comprender las conductas relacionadas con la obtención y consumo de peces por parte de las poblaciones que habitaron el área de estudio en el pasado. Sin embargo, los sesgos

detectados en los conjuntos nos ponen en alerta y nos permiten ser conscientes sobre qué preguntas pueden ser respondidas por el registro arqueológico y cuáles no.

Los muestreos con columnas de sedimentos constituyen una herramienta importante para evaluar la composición taxonómica de los conjuntos y comparar con unidades más amplias de excavación (Casteel 1976), donde se suelen emplear métodos de recolección de grano más grueso. En nuestro caso, excavar utilizando cernido húmedo en malla de 1 mm como método estándar no es, hasta el momento, una estrategia viable, ya que resulta en un proceso muy lento y engorroso. Sin embargo, la extracción de un pequeño número de columnas de muestreo de manera selectiva en distintos puntos de los depósitos parece ser una excelente vía de control al combinarla con el método de cernido mixto. Zangrando (2009) Orquera y Piana (2000-2001) han empleado esta estrategia de muestreo con bastante éxito en varios conchales del Canal Beagle. Debemos extender esta estrategia al estudio de los sitios arqueológicos de nuestra área de estudio en el corto plazo.

VIII.2.2 Tendencias generales sobre procesos de formación e integridad de las muestras analizadas

Los procesos de formación de los conjuntos de peces recuperados en los sitios analizados en esta tesis comparten, en líneas generales, las mismas características que las demás arqueofaunas analizadas por otros autores (Acosta 2005; Arrizurieta *et al.* 2009; Loponte 2008; Loponte y Acosta 2004). Tal como hemos expuesto en un capítulo precedente, los procesos tafonómicos no incidieron de manera importante en la formación de los conjuntos. Por el contrario, algunos procesos han facilitado la supervivencia y conservación de los restos óseos (Acosta 2005; Loponte 2008; Musali 2005). Entre ellos, se destacan la baja erosión eólica/fluvial, el veloz enterramiento de los restos y la nula o muy baja acción de carroñeros, lo que indica una estabilidad en la depositación de los restos (Acosta 2005; Acosta *et al.* 2004; Loponte 2008, y ver detalles más abajo).

En ambientes aluviales existen importantes posibilidades de contaminación de los depósitos, especialmente durante los ciclos pulsátiles del río Paraná (*sensu* Neiff 1997). Asimismo, numerosos factores pueden producir la mortandad masiva de peces, como por ejemplo las temperaturas extremas (Freyre 1967; Gómez 1986), la sobresaturación de gases (Domitrovic *et al.* 1993-4), la presencia de parásitos (Weibezahn y Ramírez 1957)

u hongos (Liotta *et al.* 2007), entre otros agentes. Sin embargo, la información actualística obtenida a partir de la excavación de albardones sin ocupación arqueológica localizados en nuestra área de estudio indica la ausencia de restos de peces acumulados sobre las mismas producto de varamientos durante crecidas o bajantes súbitas (Acosta *et al.* 2004; Musali 2005), más allá de que estas geoformas puedan quedar por debajo del nivel de las aguas durante eventos relacionados con El Niño (Ramaje 1986). Las acumulaciones naturales, por el contrario, tienden a concentrarse en topografías negativas (cf. Van Neer 1993) o incluso sobre la línea de costa (Figura VIII.7), a diferencia de los albardones, que se sitúan por encima de la llanura aluvial. Asimismo, señalamos que no se han identificado alteraciones óseas -como el rodamiento- que puedan ser interpretadas como consecuencia del transporte hídrico de los huesos (Voorhies, 1969) en los conjuntos analizados en esta tesis.

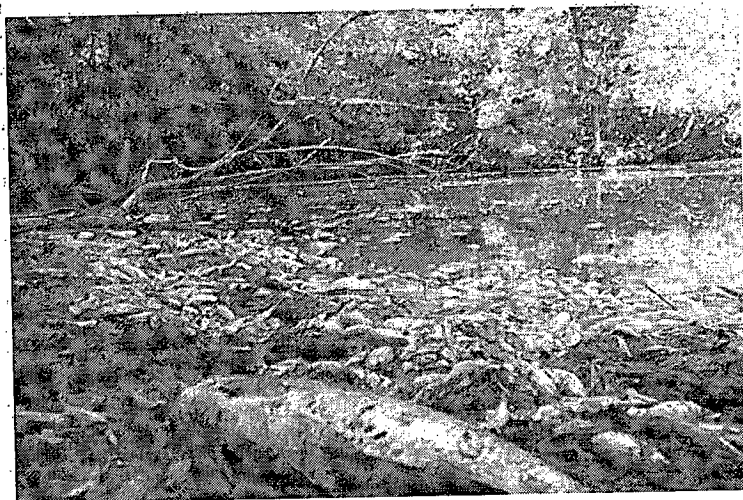


Figura VIII.7. Varamiento de peces debido a la contaminación de las aguas en el Río Luján, a la altura de Pilar (Provincia de Buenos Aires). Nótese la localización de los peces sobre la línea de costa. Fuente: www.elcivismo.com.ar.

Hemos planteado que no existen actualmente criterios establecidos sobre cómo afecta la meteorización a los restos de peces. Sin embargo, observaciones realizadas por Gifford-González *et al.* (1999) nos permiten acercarnos, al menos de manera *proxy*, a comprender las consecuencias de este proceso sobre los elementos óseos. En este sentido, los restos de peces recuperados en los depósitos del área indican una extremadamente baja exposición, ya que prácticamente no presentan modificaciones observables macroscópicamente (Figura VIII.8). Tal como ha sido planteado en trabajos

anteriores, parecería que una vez depositados sobre la superficie, los restos óseos son entrampados por las raíces e incorporados en la matriz sedimentaria de manera relativamente rápida (Acosta 1997).



Figura VIII.8. Frontales de *P. granulosus* recuperados en LBS2. Nótese su excelente estado de conservación.

Además de un rápido enterramiento, un segundo factor que habría favorecido la preservación de los elementos óseos lo constituye una combinación entre un pH neutro, junto con altas proporciones de Hierro y Manganeso contenidas en los suelos de los albardones (Bonfils 1962). Más aún, tal como hemos podido comprobar al partir de análisis por fluorescencia de Rayos X, estos minerales (junto con el Estroncio) se incorporan a los huesos durante la diagénesis, incrementando ostensiblemente su densidad mineral (Acosta *et al.* 2007a; Musali *et al.* 2003). En este sentido, es probable que este proceso de mineralización ayude a contrarrestar algunos efectos de determinadas prácticas culinarias (p.e. hervido; cf. Lubinsky 1996; Nicholson 1996), o al menos disminuirlos (Acosta *et al.* 2007b). La precipitación de Mn, a su vez, ha teñido de un color pardo-negruczo a gran parte de los restos (Acosta 2005; Acosta y Musali 2002; Acosta *et al.* 2007a, 2007b).

En principio, la acción de agentes tafonómicos animales parece haber sido baja, sobre todo en relación a las especies de importancia económica. Los restos no presentan marcas de mascado o digestión, aunque sí se ha observado una pequeña frecuencia (< 100 especímenes, sumando todos los conjuntos) de cuerpos vertebrales con un patrón de fractura anular (Figura VIII.9), el cual está determinado principalmente por el patrón de

crecimiento de las vértebras, y es bastante común también en conjuntos fósiles (A. Cione com. pers. 2010).

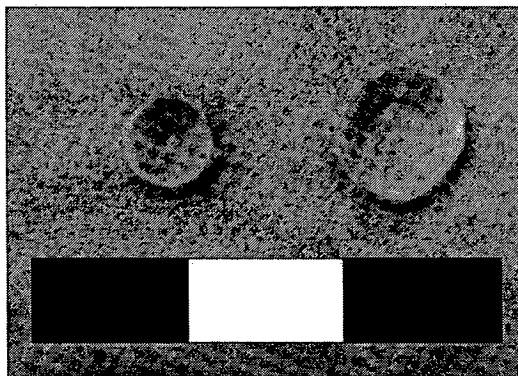


Figura VIII.9. Cuerpos vertebrales presentando un patrón de fractura anular.

El mismo se asemeja a lo observado por Nicholson (2000) en fecas disgregadas de nutria (*Lutra lutra*), con la diferencia que nuestras muestras arqueológicas no presentan el teñido típico producto de la acción de ácidos estomacales que sí presentan las deyecciones de mamíferos (cf. Nicholson 2000). Dado que otro mustélido (*Lontra longicaudis*, o lobito de río) habita nuestra área de estudio, es necesario realizar en el futuro análisis de las acumulaciones de restos óseos generados por este taxón.

Tampoco hemos reconocido evidencias de pisoteo animal, algo que ya ha sido establecido en otro trabajo para varios de los depósitos tratados aquí (cf. Acosta 2005). A partir del análisis de la etología de los *taxa* de mayor porte que habitaban el área (*O. bezoarticus* y *B. dichotomus*) y las características de los suelos de los albardones (particularmente su granulometría y cobertura vegetal), Acosta (2005) concluyó que la incidencia de pisoteo animal en los depósitos del área no debió ser significativa sino hasta después de la introducción de ganado vacuno y ovino, a partir de la llegada de los europeos.

Cierta clase de restos, sin embargo, pudieron haber sido depositadas por algún agente animal sin dejar ningún tipo de marca evidente. En este sentido, tal sería el caso de las especies de peces detectadas a partir de las columnas de muestreo. *Pimelodella laticeps*, *Callichthys callichthys*, *Corydoras paleatus*, *Trachycorystes* sp. corresponden a *taxa* de no más de 10 cm de longitud por lo general, y que tampoco superan holgadamente los 100 gramos de peso. Este tipo de peces -debido a su pequeño tamaño-, suelen ser consumidos enteros, sin mayor procesamiento. Sin embargo, los restos no

presentan ningún tipo de modificaciones (Figura VIII.10). Las vértebras poseen una excelente conservación, salvo algunos casos de alteración térmica, y las espinas no presentan fracturas.

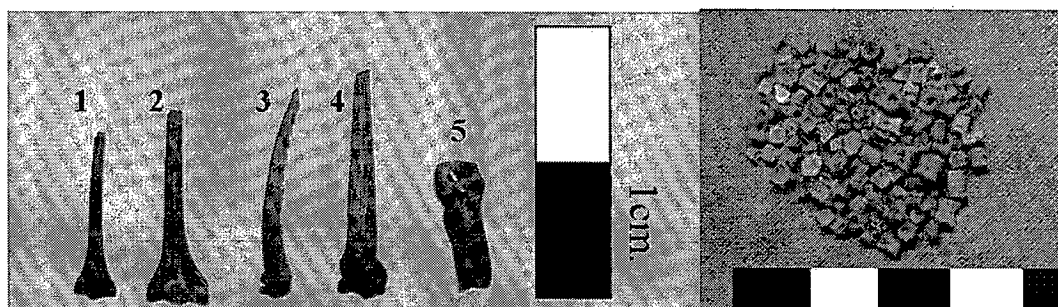


Figura VIII.10. Restos de peces correspondientes a taxones pequeños y sin ningún tipo de modificaciones recuperados en las columnas de muestreo 1 y 7. En la imagen de la izquierda observamos espinas dorsales (1 y 2) y pectorales (3 y 4) de Siluriformes y un incisivo de *Leporinus obtusidens* (5). A la derecha, vértebras de peces muy pequeños (≤ 10 cm LT). La escala es de 1 cm. en ambos casos.

Esto no concuerda con las evidencias de ingestión por parte de humanos, ya que en estos casos, los pocos huesos que superan el tracto digestivo presentan modificaciones evidentes (cf. Butler y Schroeder 1998; Jones 1986; Nicholson 1993; Wheeler y Jones 1989). Predadores del tipo de los mustélidos también ocasionan un daño ostensible a los huesos (cf. Nicholson 2000), al igual que otros carnívoros autóctonos como *Oncifelis geoffroyi* (gato montés) y *Chrysocyon brachyurus* (aguará guazú). Las aves ictiófagas, por otro lado, constituyen un agente natural de depositación que puede incorporar al registro elementos craneales sin mayores modificaciones. Al realizar estudios actualísticos en la RNE Otamendi, hemos observado algunos cráneos de pequeños loricáridos (*Ancistrus cirrhosus*), de tamaños similares a los recuperados en las columnas de LBS2, depositados probablemente por aves ictiófagas, de acuerdo a la información suministrada por guardaparques (Acosta *et al.* 2004a) (Figura VIII.11).



Figura VIII.11. Vista dorsal y ventral de dos cráneos de *Ancistrus cirrhosus* depositados por agentes naturales en la Reserva Natural y Estricta Otamendi y recolectados por nosotros durante el año 2002. Nótese que los elementos craneales y apendiculares se encuentran en un excelente estado de conservación y articulación.

Un segundo argumento acerca del ingreso de peces pequeños a los depósitos está relacionado con el ingreso como contenido estomacal (reciente) de peces ictiófagos más grandes. Varios autores han planteado esta posibilidad en otro tipo de contextos (Wheeler y Jones 1989, Colley 1990), e incluso ha sido observado durante experimentaciones (Steffen y Mackie 2005). Nosotros mismos lo hemos verificado, al hallar pequeños peces en las vísceras de especímenes que estábamos preparando para incorporar a nuestra colección de referencia. Al tratarse de presas consumidas presumiblemente momentos antes de la captura, la digestión no se encuentra en un estado avanzado, por lo que los huesos no resultan afectados. Esto permitiría explicar su presencia en los conjuntos sin ningún tipo de modificaciones, más allá de algunos restos termoalterados (ver las vértebras en la Figura VIII.10), los cuales pueden explicarse como producto de descarte durante la evisceración.

A partir de lo antedicho, consideramos que la mayor parte de los conjuntos ictioarqueológicos tratados aquí son un producto de la acción antrópica.

VIII.2.3 Identificación y abundancia taxonómica de los conjuntos generados por cazadores-recolectores

Los elementos óseos más abundantes en todos los depósitos del área corresponden a restos de peces, considerados en este caso un macrotaxón (Tabla VIII.2), superando ampliamente a roedores, ungulados y otras especies, en frecuencias que oscilan entre el 51 y el 91% aproximadamente.

	Bajíos Ribereños meridionales				PIE
	Las Vizcacheras	La Bellaca 2	Anahí	Garín	Cerro Lutz
Peces	88,07	86,84	75,9	51,83	90,49
<i>M. coypus</i>	2,4	4,32	4,53	25,81	2,88
<i>C. aperea</i>	6,84	7,06	2,1	0,55	0,05
<i>B. dichotomus</i>	0,11	0,25	1,73	4,55	0,28
<i>O. bezoarticus</i>	0,11	0,41	0,97	4,43	0,06
Mammalia	2,41	1,28	13,35	10,83	1,86
Aves	0,02	0,08	0,35	0,61	0,01
Otros taxa	0,06	0,19	1,09	1,39	4,37

Tabla VIII.2. Frecuencias relativas (%NISP) de las principales especies identificadas en los depósitos analizados en esta tesis (PIE: Planicies inundables de Entre Ríos).

Si bien Anahí y Garín poseen las frecuencias de peces más bajas, debemos recordar que se trata de los dos depósitos donde los conjuntos fueron extraídos empleando métodos de recolección de grano grueso, factor que pudo haber incidido en el cálculo final. De todos modos, superan ampliamente en términos cuantitativos a los mamíferos, aves y reptiles en todos los conjuntos en el rango temporal que abarca entre 1.700 y 700 años AP.

Loponte (2008) calculó los índices de abundancia de peces en varios conjuntos localizados en el sector de bajíos ribereños meridionales. Si bien muchos de ellos no fueron tratados en esta tesis, resultan muy útiles para ilustrar potenciales cambios en las frecuencias de los principales taxones explotados por los cazadores-recolectores prehistóricos. Asimismo, la información obtenida en Cerro Lutz, ubicado en las planicies inundables del sur de Entre Ríos, nos permite aumentar la escala espacial de análisis.

Al ordenar cronológicamente la información disponible (Figura VIII.12), notamos algunas oscilaciones en cuanto a las frecuencias de los índices de peces, los cuales, sin embargo, poseen en todos los casos valores entre 0,5 y 0,9.

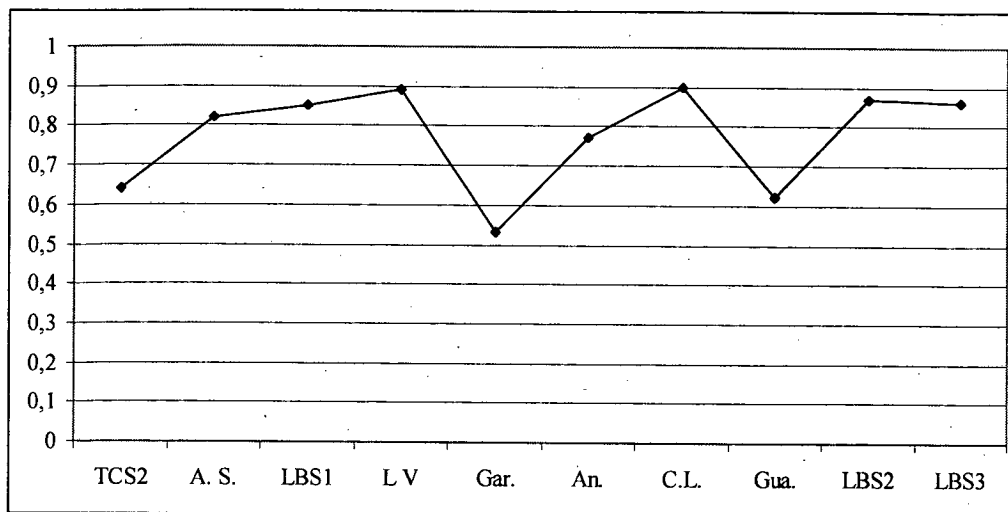


Figura VIII.12. Índices de abundancia en peces. Los conjuntos han sido agrupados cronológicamente de izquierda a derecha, desde los más antiguos (TCS2: 1.640 ± 70 años AP) a los más recientes (LBS2: 680 ± 80 años AP). Para LBS3 aún no disponemos de fechados. Clave: TCS2 (Túmulo de Campana sitio 2); A.S. (Arroyo Sarandí); LBS1 (La Bellaca 1); L.V. (Las Vizcacheras); Ga. (Garín); An (Anahí); C.L. (Cerro Lutz); Gua. (Guazunambí); LBS2 (La Bellaca 2); LBS3 (La Bellaca 3).

Debe notarse que las oscilaciones observadas en la figura precedente pueden no estar mostrando variaciones en la explotación de recursos, sino que más bien simplemente reflejen cierta subrepresentación en los valores de algunos conjuntos ictioarqueológicos recuperados empleando cernido seco (Guazunambí y Túmulo de Campana 2), tal como se ha advertido para el caso de Garín y Anahí (Loponte 2008; ver más arriba).

En la Tabla VIII.3 podemos observar los valores para las diferentes especies de peces a nivel de NISP y MNI en los sitios Anahí, Garín, Las Vizcacheras, La Bellaca 2 y Cerro Lutz a partir de la identificación de los restos a ojo desnudo (véase también Tabla A.14 en el Apéndice para consultar las frecuencias relativas respectivas). En todos los depósitos, la categoría con mayor frecuencia es Actinopterygii. Esto se debe a la alta proporción de vértebras presentes en los depósitos que, tal como hemos advertido, macroscópicamente poseen un valor diagnóstico bajo (Colley 1990; Wheeler y Jones 1989). En esta categoría también se han clasificado numerosos elementos craneales altamente fragmentados (véase Capítulo VII).

	La Bellaca 2		Anahí		Cerro Lutz		Garín		Las Vizcacheras	
	NISP	NMI	NISP	NMI	NISP	NMI	NISP	NMI	NISP	NMI
Actinopterygii	18.811	0	5.748	0	16.618	0	775	0	10.993	0
Characiformes	803	0	7	0	103	0	2	0	1.083	0
<i>Leporinus obtusidens</i>	127	8	38	4	88	7	16	8	53	4
<i>Prochilodus lineatus</i>	5	3	5	5	39	19	1	1	27	5
<i>Hoplias malabaricus</i>	7	3	4	3	5	3	2	2	14	3
<i>Salminus brasiliensis</i>	0	0	0	0	18	4	0	0	1	-1
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0
Siluriformes	3.770	1	122	7	274	3	546	0	340	0
Pimelodidae	281	79	118	52	80	33	16	7	191	12
<i>Pterodoras granulosus</i>	2.242	133	2.302	218	3.691	171	417	90	1.890	25
<i>Oxydoras kneri</i>	0	0	6	6	49	12	3	3	0	0
<i>Luciopimelodius pati</i>	4	2	10	4	4	2	1	1	7	2
<i>Pseudoplatystoma</i> sp.	1	1	0	0	11	1	9	1	0	0
<i>Pimelodus maculatus</i>	15	4	0	0	0	0	0	0	39	10
<i>Rhamdia quelen</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	14	4
<i>Hypostomus commersoni</i>	0	0	0	0	8	4	0	0	9	3
<i>Loricaria</i> sp.	2	1	14	10	0	0	0	0	0	0
Synbranchiformes	94	31	25	12	11	4	0	0	35	14
<i>Synbranchus marmoratus</i>	94	31	25	12	11	4	0	0	35	14
TOTAL	26.163	267	8.399	321	21.002	265	1.788	113	14.696	83

Tabla VIII.3. Abundancia taxonómica en Anahí, Garín, Las Vizcacheras, La Bellaca 2 y Cerro Lutz.

En líneas generales, a nivel de Orden los Siluriformes superan ampliamente en cantidad a Characiformes y Synbranchiformes (este último Orden, representado únicamente por anguila criolla). A nivel específico hemos podido reconocer entre 7 y 11 especies de peces, dependiendo de las estrategias de recolección empleadas. *Pterodoras granulosus* es, invariablemente, el taxón más abundante en los depósitos, totalizando entre el 8,65 y 27,41 en términos de %NISP en los diferentes conjuntos (véase Tabla A.14 en el Apéndice). Los peces Characiformes presentan sistemáticamente frecuencias muy bajas en todos los conjuntos (entre 0,64 y 8.12 en términos de %NISP), siendo *Leporinus obtusidens* el Characiforme más identificado en los diferentes depósitos.

Cabe destacar que los NMI para los Siluriformes han sido calculados, por lo general, a partir de las espinas pectorales. En algunos pocos casos, los elementos craneales eran más abundantes (el mesetmoides en el caso de *O. kneri*, el dentario para *L. pati*, y en algunos depósitos el antorbital era el elemento más representado de *P. granulosus*), por lo que se utilizaron esos huesos para estimar el número de individuos. Para el resto de los taxones se utilizaron elementos mandibulares (*L. obtusidens*, *H. malabaricus*, *S. brasiliensis*, *O. jenynsii* y *S. marmoratus*) y operculares y/o hioideos (*P. lineatus*).

P. granulosus también es la especie más abundante en términos de NMI en todos los conjuntos analizados, con porcentajes que abarcan entre el 28 y el 80% (Figura VIII.13). Con frecuencias bastante inferiores, le siguen las diferentes especies de bagres

de la familia Pimelodidae y la anguila criolla. La abundancia de peces Characiformes como *S. brasiliensis*, *P. lineatus*, *H. malabaricus* y *L. obtusidens* es muy pobre en todos los depósitos.

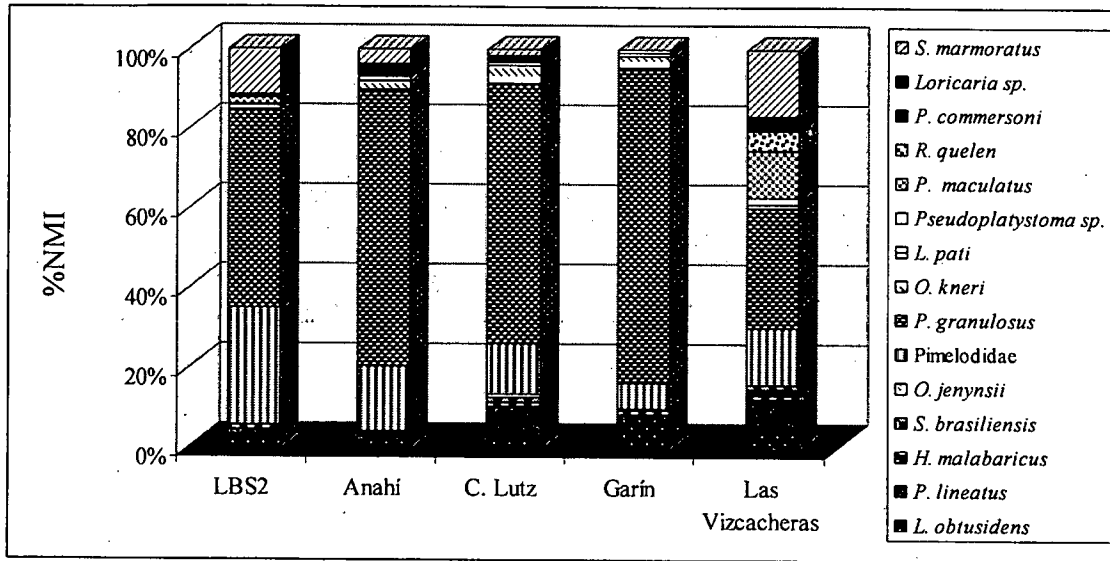


Figura VIII.13. Frecuencias relativas de NMI por sitio para depósitos generados por cazadores-recolectores analizados en esta tesis.

Sin embargo, a partir de la exploración de los patrones radiográficos de los cuerpos vertebrales, observamos que las mayores frecuencias corresponden a peces Characiformes, con valores que aproximadamente oscilan entre un 58 y un 80%, siendo el orden más representado en todos los muestreos (Figura VIII.14).

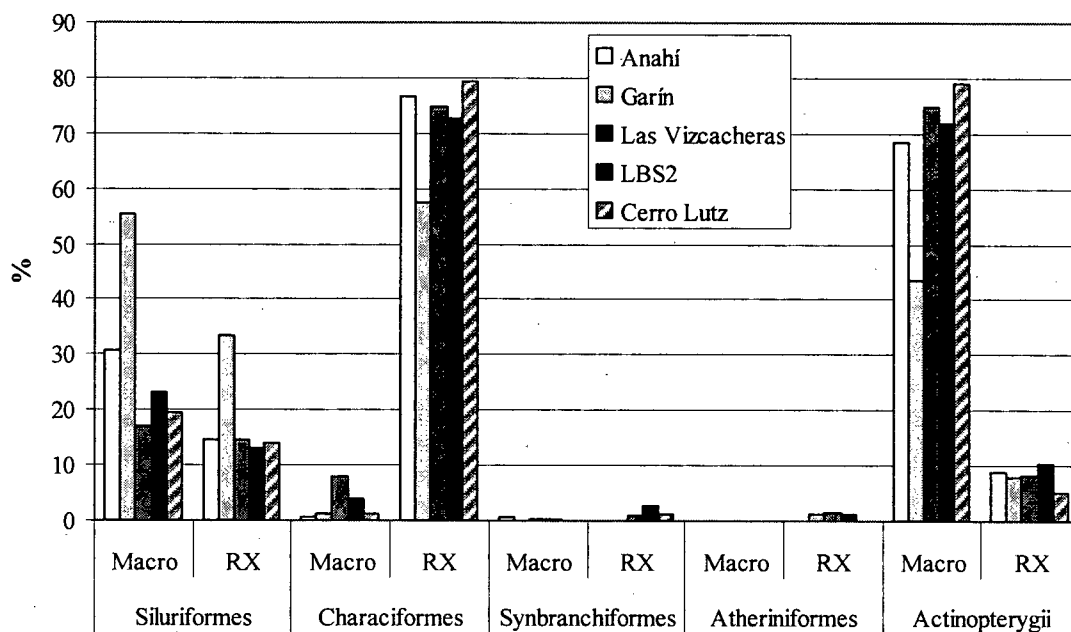


Figura VIII.14. Frecuencias relativas de patrones de osificación determinados vía rayos X en los cinco depósitos generados por cazadores-recolectores analizados en esta tesis.

La exploración radiográfica de los cuerpos vertebrales analizadas para esta tesis no sólo apoyan los resultados obtenidos en trabajos anteriores con muestras diferentes (véase Loponte 2008; Loponte *et al.* 2004; Musali 2005; Musali *et al.* 2003), sino que han permitido afinar la técnica permitiendo identificar elementos pertenecientes a Atheriniformes en tres depósitos (Garín, Las Vizcacheras y La Bellaca 2), un orden que no había sido identificado previamente en los conjuntos a partir de huesos craneales diagnósticos (Figura VIII.14). De esta forma, este método se confirma como una herramienta adecuada para controlar e incluso analizar conjuntos compuestos por varios miles de cuerpos vertebrales que no han podido ser determinados taxonómicamente. Permite realizar un interesante muestreo con pocas exposiciones, a un costo no demasiado elevado, dado que se pueden incluir grupos de más de 100 vértebras a la vez por radiografía.

VIII.2.4 Perfiles anatómicos, densidad mineral ósea y fragmentación

En líneas generales, la representación anatómica de las muestras analizadas indica un marcado predominio de elementos axiales sobre craneales y apendiculares en todos los casos (Figura VIII.15). Varios autores han señalado que esta clase de perfiles

anatómicos suelen estar relacionados principalmente con actividades antrópicas (cf. Butler 1993; Gifford-González *et al.* 1999; Van Neer *et al.* 2004, entre otros).

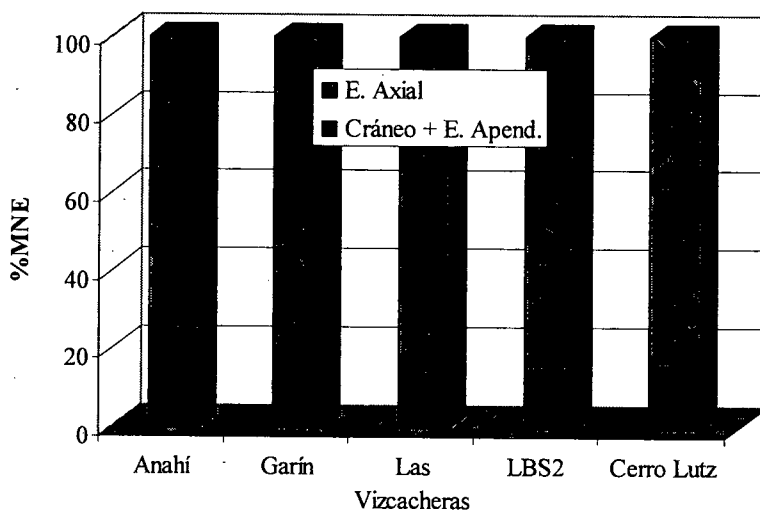


Figura VIII.15. Frecuencias relativas de MNE para elementos craneales y apendiculares vs. axiales

P. granulosus constituye el mejor ejemplo para discutir las pautas de procesamiento y consumo de peces, debido a que es la especie mejor representada en todos los conjuntos, tanto a nivel anatómico como taxonómico. Hemos dejado de lado en esta parte del análisis a la columna vertebral, por no haber alcanzado una identificación taxonómica precisa para los elementos de esta región anatómica. Al comparar, a partir del %NISP la representación de elementos craneales y apendiculares, observamos tres tendencias diferentes en los conjuntos (Figura VIII.16). Por un lado, conjuntos donde se aprecian proporciones equilibradas entre el cráneo y los elementos apendiculares (La Bellaca 2 y Cerro Lutz), en otro observamos que los elementos craneales se encuentran subrepresentados (Las Vizcacheras). Finalmente, Anahí y Garín presentan un fuerte predominio de huesos apendiculares. En este último caso, consideramos que los métodos de recolección empleados han influido de manera importante en el patrón observado.

P. granulosus

Frecuencias de restos craneales vs. apendiculares

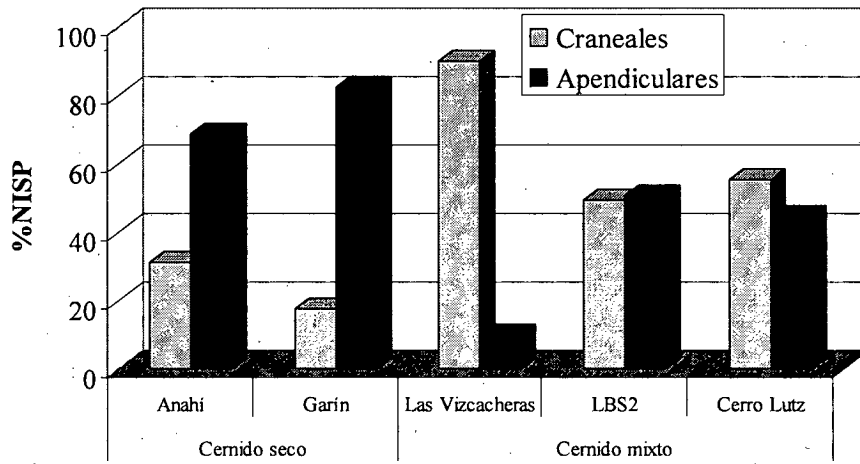


Figura VIII.16. Frecuencias relativas de restos craneales y apendiculares de *P. granulosus* en los conjuntos analizados.

Sin embargo, al emplear el %MAU, las tendencias son diferentes a las observadas a través del NISP. El perfil anatómico de *P. granulosus* (Figura VIII.17) indica la presencia en grandes frecuencias de diferentes elementos craneales. El antorbital es el más abundante, alcanzando valores cercanos o iguales a 100, excepto en los depósitos donde se empleó cernido seco, donde los valores son sustancialmente más bajos. Otros huesos craneales con representaciones relativamente importantes son el hiomandibular, el mesetmoides, frontal y supraoccipital.

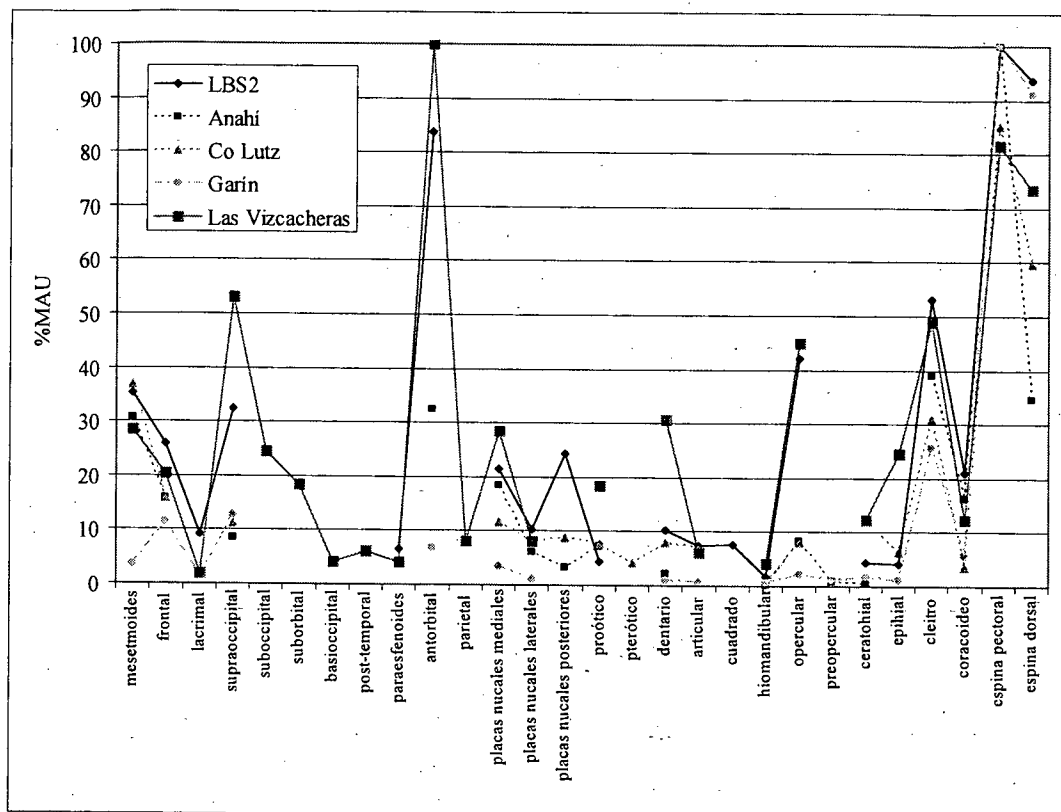


Figura VIII.17. %MAU de *P. granulosus* para todos los conjuntos de cazadores-recolectores analizados en esta tesis.

Los huesos apendiculares también tienen representaciones elevadas, especialmente las espinas pectorales y dorsales, con %MAU cercanos o iguales a 100, especialmente en los depósitos excavados con cernido seco. Estos elementos, si bien tienen un valor nutricional nulo, suelen formar parte del repertorio tecnológico de las poblaciones (ver más abajo).

Si bien poseen valores menores, los cleitros también tienen una representación importante. Cabe señalar que la cintura pélvica está bien unida al cráneo, por lo que una eventual decapitación implicaría no sólo un descarte de los elementos craneales, sino de todo el complejo apendicular, algo que no ha sido observado en ningún conjunto.

En el resto de las especies, a una escala menor, ya que la cantidad de individuos determinados es sensiblemente inferior, y su representación anatómica sumamente escasa, ocurre algo similar. La mayoría de los Siluriformes tiene una alta representación de elementos apendiculares.

En el caso de los Characiformes, los elementos craneales más abundantes son

los de la rama mandibular (especialmente dentarios, premaxilares e incluso dientes),

(ver Capítulo VII), sólo se han determinado dentarios.

Recordemos que, para los fines del análisis de los conjuntos de esta tesis, los

elementos diagnósticos son los huesos craneales, y no tanto los axiales. En este

sentido, algunos *taxa* como los *Atheriniformes* que han sido determinados en algunos

depósitos sólo a partir de la exploración radiográfica de los cuerpos vertebrales (ver

Capítulo VII), pueden estar señalando tanto el ingreso a los sitios de los ejemplares

decapitados como la existencia de procesos atricionales que han tomado

indeterminables los elementos craneales y apendiculares.

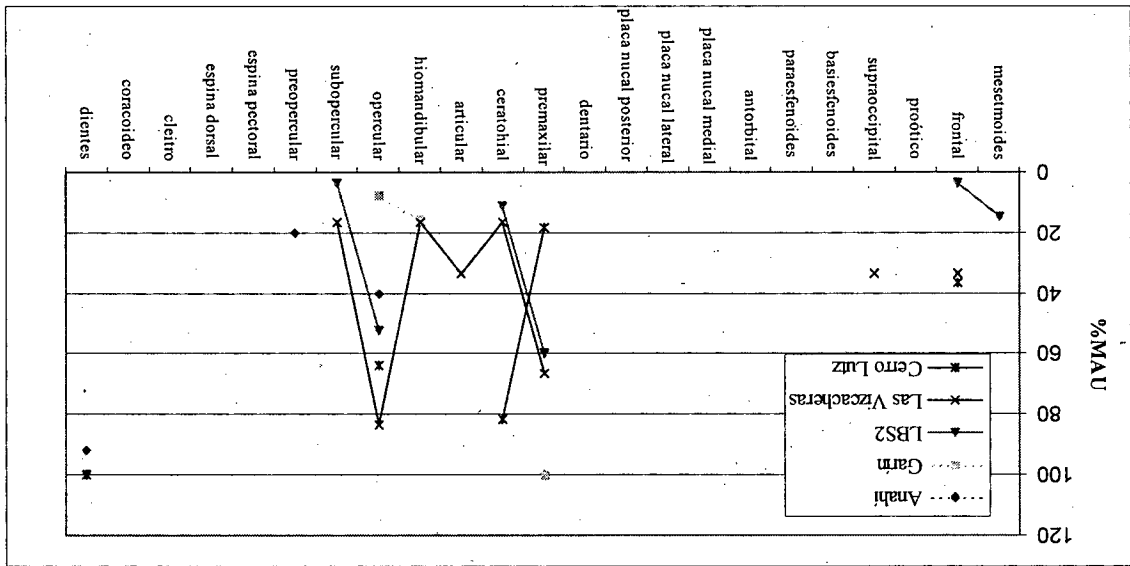


Figura VIII.18. %MAU de *L. obtusidens* para todos los conjuntos de cazadores-recolectores analizados en esta tesis.

Esta claro, sin embargo, que las frecuencias de huesos craneales no logran dar cuenta -proporcionalmente- la gran cantidad de vértebras recuperadas. En trabajos anteriores hemos realizado un ejercicio que apunta a evaluar qué tan representativos son nuestros métodos para computar el NMI, aprovechando la elevada frecuencia de vértebras dentro de los conjuntos, más allá de su bajo valor diagnóstico (Acosta 2005; Acosta et al. 2007a; 2007b; Loponte 2008; Musali 2005). Considerando un promedio de 36 vértebras por individuo (el número de vértebras oscila entre 26 y 46

por individuo entre las principales especies), podemos obtener un NMI esperado a partir de estos elementos (NMI_e vert) (Tabla VIII.4).

	Sitio	NMI	MNE vert	NMI _e vert
Columna	LBS2 (CM)	69	802	22
Cernido mixto	LBS2	267	13.745	382
	Las Vizcacheras	57	7.196	200
	Cerro Lutz	265	12.821	356
Cernido seco	Anahí	320	4.807	134
	Garín	113	732	20

Tabla VIII.4. Comparación entre NMI estimado a partir de elementos diagnósticos y NMI esperado a partir de las frecuencias de cuerpos vertebrales (NMI_e vert), por depósito y considerando los métodos de recolección empleados.

Si consideramos los NMI_e vert en depósitos donde se aplicó la técnica de cernido mixto, observamos que los NMI estimados a partir de elementos craneales o apendiculares están subrepresentados en frecuencias que van entre el 34 y el 351%. Algo totalmente opuesto ocurre en los depósitos donde se aplicó cernido seco: los NMI estimados superan ampliamente en número a los NMI esperados. La explicación es bastante simple. Como sugerimos anteriormente, la recolección estuvo sesgada a elementos más conspicuos: huesos craneales y -principalmente- espinas pectorales y dorsales, los cuales son más obtrusivos durante la excavación, dejando de lado muchas veces cuerpos vertebrales de tamaños medianos a pequeños que quedaron descartados como fondo de zaranda en las excavaciones. Curiosamente, los datos de la columna de muestreo se acercan más a los de cernido seco (Tabla VIII.4), lo que consideramos que puede deberse a que el volumen muestreado (0,026 m³) aún no sea lo suficientemente representativo para evaluar este tipo de cuestiones.

El desequilibrio observado entre las proporciones de huesos craneales/apendiculares vs. axiales se acentúa cuando analizamos una de las implicaciones que resultaron del relevamiento de cuerpos vertebrales utilizando Rayos X: si tenemos en cuenta que los NMI calculados sobre elementos diagnósticos craneales o apendiculares muestran una dominancia absoluta de los Siluriformes, y que su porcentaje de vértebras oscila entre el 13 y el 33% (mientras que las frecuencias de Characiformes van del 57 al 80%; véase Tabla VIII.5), entonces las frecuencias de individuos Characiformes determinadas hasta el momento en todos los

depósitos no alcanzan ni remotamente a dar cuenta con el número real de presas que ingresaron a los campamentos.

	Siluriformes		Characiformes		Synbranchiformes		Atheriniformes		Actinopterygii	
	Macro	RX	Macro	RX	Macro	RX	Macro	RX	Macro	RX
Anahí	30,6	14,56	0,64	76,7	0,64	0	0	0	68,46	8,74
Garín	55,48	33,33	1,17	57,34	0	0	0	1,33	43,34	8
Las Vizcacheras	16,95	14,63	8,01	74,8	0,24	0,81	0	1,63	74,8	8,13
LBS2	23,08	12,99	4,03	72,72	0,36	2,6	0	1,3	71,81	10,39
Cerro Lutz	19,61	14,1	1,22	79,49	0,05	1,28	0	0	79,12	5,13

Tabla VIII.5. Proporciones de peces de los diferentes ordenes determinados a partir de la exploración radiográfica de los cuerpos vertebrales en los sitios Anahí, Garín, Las Vizcacheras, La Bellaca 2 y Cerro Lutz.

En este sentido, la pregunta que cabe realizar es si los cráneos están subrepresentados por motivos hasta el momento inciertos, o si más bien está reflejando el patrón esperado en un contexto donde se practica el almacenamiento de peces (ver discusión más adelante).

Los índices de fragmentación a partir de la relación MNE/NISP indican una atrición intensa, especialmente sobre elementos craneales, más allá de que algunos métodos de recolección puedan contribuir a su incremento (principalmente sobre restos de Characiformes, tal como hemos establecido más arriba). Los efectos de la misma son observables especialmente cuando tratamos con categorías taxonómicas amplias, dada la escasez de elementos identificados a nivel específico para la mayoría de los taxones (Tabla VIII.6). Cabe destacar, más allá de la fragmentación particular de los elementos craneales de los diferentes *taxa*, que los cráneos invariablemente se recuperan completamente desarticulados, algo sobre lo que volveremos más adelante.

	<i>P. granulosus</i>	Siluriformes	Characiformes	Synbranchiformes
LBS2	0,83	0,37	0,17	0,64
Las Vizcacheras	0,35	0,32	0,08	sin datos
Anahí	0,57	0,58	0,87	0,96
Garín	0,94	0,4	0,9	sin datos
Cerro Lutz	0,53	0,55	0,69	0,53

Tabla VIII.6. Índices de fragmentación a partir de la relación MNE/NISP para diferentes categorías taxonómicas en los sitios analizados en esta tesis.

En el caso de *P. granulosus*, la fragmentación en los diferentes depósitos es entre baja y moderada, algo similar a lo que se aprecia entre los Synbranchiformes. En los Siluriformes se aprecia una acción un poco más elevada de este proceso. Finalmente, el caso de los Characiformes es el más llamativo. En dos de los depósitos es sumamente baja (Anahí y Garín), mientras que en otros dos ha sido extremadamente alta (Las Vizcacheras y LBS2). Intuimos que los sesgos en la recolección son en parte responsables de estas frecuencias, en dos maneras distintas. Por un lado, contribuyó a incrementar la fragmentación en los conjuntos donde se empleó una técnica de recolección mixta durante el cernido inicial. Por otro lado, en conjuntos donde se empleó el cernido seco, pudieron obviarse de manera accidental restos de Characiformes fragmentados durante la etapa de recolección. De esta forma, las colecciones están compuestas generalmente por elementos bien preservados, sesgando artificialmente la fragmentación de los conjuntos.

Una aparentemente baja fragmentación se observa en los elementos apendiculares. Sin embargo, esto obedece a los criterios empleados para la cuantificación de elementos: el uso de sectores diagnósticos. Las carillas articulares de espinas dorsales y pectorales, cleitros y coracoideos se conservan bastante enteros. Pero los elementos óseos en sí suelen estar fragmentados. Las espinas suelen presentar diferentes tipos de fracturas (tanto frescas como secas) de forma transversal o longitudinal tanto en sectores mediales, distales o proximales. En este sentido, en los depósitos arqueológicos de nuestra área de estudio se ha relevado una importante frecuencia de espinas fracturadas, oscilando entre el 25 y el 44% (Tabla VIII.7), noción que refuerza la idea que los peces ingresaron de manera completa a los campamentos residenciales (Acosta 2005; Acosta *et al.* 2007a; Loponte 2008; Musali 2005).

	Espinass	
	dorsales	pectorales
LBS2	26%	38%
Las Vizcacheras	27%	44%
Anahí	25%	25%
Cerro Lutz	36%	40%

Tabla VIII.7. Porcentajes de espinas dorsales y pectorales con fractura fresca.

La mayor parte de ellas están localizadas en la cabeza de articulación de las espinas, afectando tanto al proceso ventro-dorsal como al ventro-lateral (Figura VIII.19), aunque también se han registrado fracturas frescas en sectores mediales de las espinas.

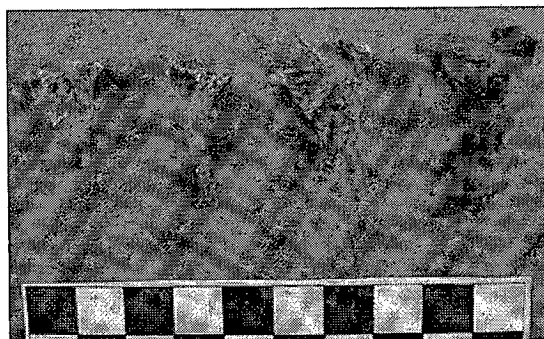


Figura VIII.19. Espinas pectorales de *P. granulatus* recuperadas en Cerro Lutz, con fracturas frescas en su proceso ventro-lateral.

Debe destacarse, sin embargo, que este tipo de fragmentación no fue advertida para el esqueleto axial (Tabla VIII.8). Si bien inicialmente este tipo de restos fue identificado macroscópicamente a nivel de Clase, los estudios radiográficos revelaron que estos elementos pertenecen a peces Siluriformes y mayormente a Characiformes.

	MNE/NISP
Anahí	0,89
Garín	0,84
Las Vizcacheras	0,98
LBS2	0,83
Cerro Lutz	0,94

Tabla VIII.8. Índices de fragmentación del esqueleto axial a partir de la relación MNE/NISP para los sitios generados por cazadores-recolectores analizados en esta tesis.

Más allá de la identificación taxonómica, los valores obtenidos a partir de la relación MNE/NISP para los cuerpos vertebrales indican que esta región anatómica tuvo una trayectoria diferente que el cráneo y el esqueleto apendicular.

Los valores a partir del MNE estandarizado indican una subrepresentación del cráneo sobre los elementos apendiculares, lo cual es observado en todos los conjuntos, independientemente del método de recolección empleado (Figura VIII.20). Los índices de completitud anatómica también refuerzan esta idea (Figura VIII.21).

Pterodorus granulosus
MNE estandarizado por región anatómica

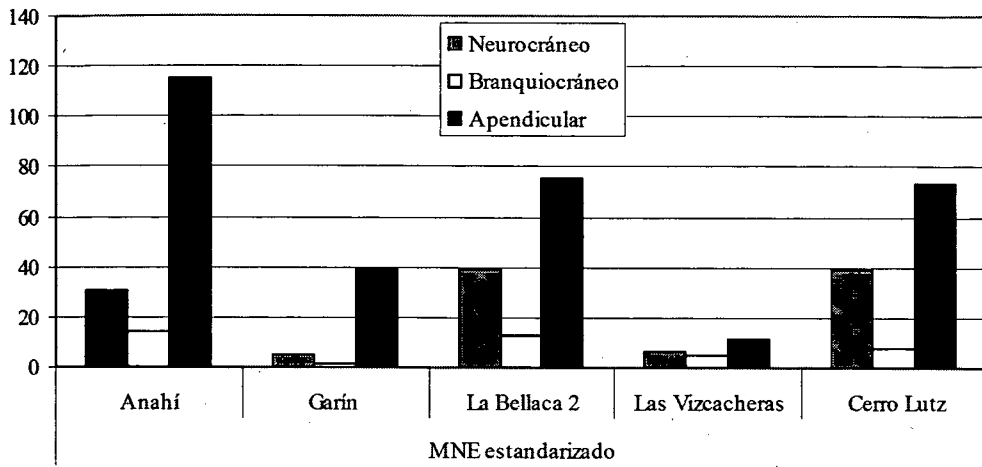


Figura VIII.20. MNE Estandarizado de *P. granulosus* para los depósitos de cazadores-recolectores analizados en esta tesis.

Pterodorus granulosus
Índice de Completitud Anatómica

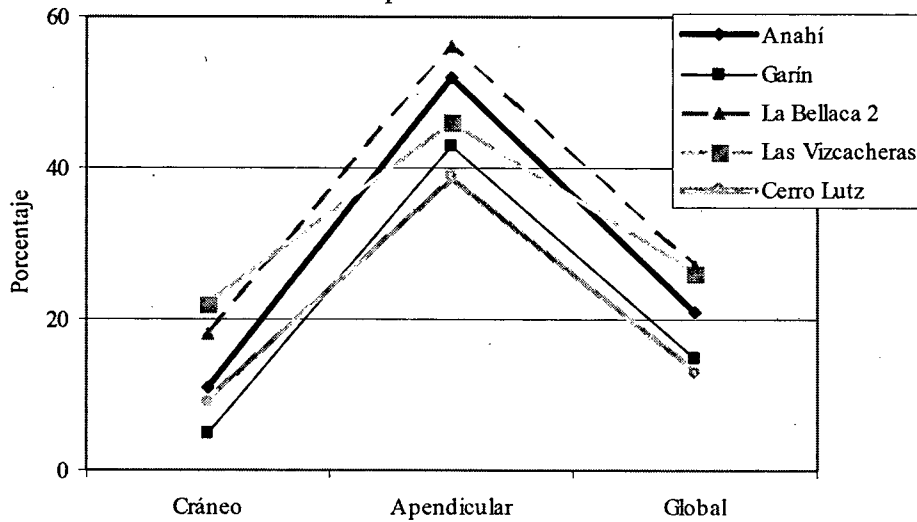


Figura VIII.21. MNE Estandarizado de *P. granulosus* para los depósitos de cazadores-recolectores analizados en esta tesis.

Estos patrones están mostrando un importante problema de identificabilidad anatómica, especialmente de los restos craneales, producto de la fragmentación. Esto se acentúa en el resto de las especies, que suelen estar representadas en los conjuntos por no más de cuatro o cinco elementos. Tal como hemos sostenido en trabajos previos (Acosta

et al. 2007b; Musali 2005; Musali *et al.* 2003), esto puede interpretarse en el marco del modelo *NISP Increase Model*, *MNI Decrease Model* (*sensu* Grayson y Delpéch 1998), el cual plantea que a medida que la fragmentación actúa sobre el conjunto, los restos aumentan; pero si la fragmentación es muy elevada, muchos restos no podrán ser identificados. De acuerdo a lo que propusimos, parte de la fragmentación de los conjuntos (particularmente en relación a los taxones con estructuras óseas más delicadas) pudo haber ocurrido durante la etapa de recuperación de los materiales arqueológicos. Sin embargo, consideramos que existen numerosas prácticas culturales -relacionadas con diversos aspectos de la preparación culinaria de las presas- que generan una primera instancia de fragmentación sobre los conjuntos, tal como veremos más adelante.

En trabajos anteriores hemos considerado la relación entre la DMO y el %MAU, demostrando que, en gran medida, la representación anatómica e integridad de los conjuntos de *P. granulosus* no se hallaba mediada por la densidad (Acosta 2005; Acosta *et al.* 2007a, 2007b; Musali 2005). En algunos casos presentamos los datos de dos formas diferentes: por un lado, dejando de lado las vértebras, y en otros, incluyéndolas (Acosta *et al.* 2007a; Musali 2005). Aquí también presentamos los datos de estas dos formas, pero habiendo calculado los %MAU para vértebras de armado de forma diferente (véase Capítulo V de esta tesis).

Cuando dejamos de lado las vértebras, lo primero que observamos es que existe una interesante consistencia cuando correlacionamos los valores de %MAU de todas las colecciones analizadas, más allá del método de recuperación empleado (Tabla VIII.9). Al correlacionar los valores de %MAU con la DMO, los valores más altos corresponden a los conjuntos en los que se empleó cernido seco: Anahí (0,85; $p < 0,001$) y Garín (0,89; $p < 0,0005$). De no estar al tanto de los sesgos en la recolección (el mejor ejemplo es la extremadamente baja frecuencia de antorbitales en términos de %MAU: 32,4 en Anahí y 6,8 en Garín, cuando en los demás depósitos presentan valores cercanos o iguales a 100), sería una correlación casi perfecta.

	DMO	IMxRob	CL	An	Ga	LV	LB2
DMO		0,12755	0,04254	0,0016368	5,42E-04	0,10759	0,021666
IMxRob	0,51515		0,009222	0,037588	0,053718	0,073878	0,098401
CL	0,64848	0,7697		0,00222	0,0048621	0,007547	0,00222
An	0,85455	0,66061	0,84242		5,48E-05	0,0038149	0,00011203
Ga	0,89091	0,62424	0,80606	0,93939		0,025097	0,00081386
LV	0,53939	0,58788	0,78182	0,81818	0,69697		1,12E-04
LB2	0,70909	0,55152	0,84242	0,92727	0,87879	0,92727	
rho Spearman							

Tabla VIII.9. Matriz de correlación entre DMO, IMxRob y % MAU de los conjuntos de *P. granulosus* procedentes de depósitos generados por cazadores-recolectores en el HPI. Las vértebras están excluidas.

En los depósitos con cernido mixto, las correlaciones entre estas dos variables son un tanto menores, aunque con ciertas diferencias entre sí: en la Bellaca 2 la correlación es más fuerte y significativa; en Cerro Lutz es un poco más moderada y menos significativa. Finalmente, en Las Vizcacheras posee un valor intermedio, aunque poco significativo.

Si dejamos de lado a la DMO y la reemplazamos por el valor obtenido a partir del cruce entre el índice de esfericidad y la robustez promedio de cada hueso (IMxRob), salvo en el caso de Cerro Lutz y Las Vizcacheras, los valores de las correlaciones son menores.

Sin embargo, cuando incluimos a las vértebras -tal como hemos observado en trabajos anteriores, a pesar de utilizar métodos diferentes para el cálculo del %MAU de los cuerpos vertebrales (véase Acosta *et al.* 2007a; Musali 2005)-, los valores de la correlación entre el %MAU y la DMO disminuyen sensiblemente, mientras que los de la covariación entre IMxRob y el %MAU se mantienen similares o se incrementan (Tabla VIII.10).

	DMO	IMxRob	CL	An	Ga	LV	LB2
DMO		0,35503	0,082651	0,0020831	0,0044732	0,46692	0,042646
IMxRob	0,30909		0,018565	0,051003	0,06042	0,031963	0,055576
CL	0,54545	0,69091		0,0031104	0,011205	0,0062331	0,0025586
An	0,81818	0,6	0,8		3,97E-05	0,042646	0,00010559
Ga	0,78182	0,58182	0,72727	0,92727		0,042646	0,00080667
LV	0,24545	0,64545	0,76364	0,61818	0,61818		0,00080667
LB2	0,61818	0,59091	0,80909	0,90909	0,85455	0,85455	
rho Spearman							

Tabla VIII.10. Matriz de correlación entre DMO, IMxRob y % MAU de los conjuntos de *P. granulosus* procedentes de depósitos generados por cazadores-recolectores en el HPI. Las vértebras están incluidas.

Al emplear la combinación entre el índice de esfericidad y la robustez promedio (IMxRob) con el %MAU obtenemos correlaciones más equivalentes entre los conjuntos que, más allá de los sesgos en la recolección, presentan entre sí una representación anatómica relativamente coherente, tal como indican las correlaciones obtenidas entre los %MAU de las diferentes muestras. Dicho de otra manera, la correlación entre IMxRob y % MAU no exagera los valores de la misma, sobre todo en conjuntos que de antemano sabemos que presentan sesgos importantes. Por el contrario, la DMO tiende a generar valores irreales, soslayando atributos de los huesos como su forma y su robustez, los cuales resultan tanto o más determinantes ante una eventual supervivencia o no de un elemento óseo.

Cabe destacar, sin embargo, que existen ciertos sesgos que también afectan a los valores de las correlaciones cuando empleamos la esfericidad y la robustez. En nuestro caso, hemos detectado que la intensidad de las correlaciones se ha visto afectada debido a las bajas frecuencias de elementos que, a priori, deberían presentar valores elevados de %MAU por ser elementos semiesféricos y compactos. Es el caso de los ceratohiales, los cuales son huesos muy compactos, aunque muy pequeños. Por tales motivos, pueden perderse en la extracción, durante el cernido inicial -al pasar por la malla de la zaranda-, o bien pasar desapercibidos durante la etapa de separación de materiales. El resultado de esto es un sesgo en el %MAU, el cual se intensifica cuando lo correlacionamos con IMxRob. Y lo que es probable, que mientras mayor sea la muestra, mayor va a ser el sesgo potencial.

Teniendo en cuenta que tanto la DMO como IMxRob poseen sesgos inherentes, consideramos la combinación del índice morfológico con la robustez arroja valores más confiables al correlacionarlo con el %MAU. Asimismo, es un valor mucho más fácil de obtener que la DMO, y con un costo ciertamente menor.

Para el resto de los taxones, no es posible correlacionar el %MAU con la densidad mineral ósea y el índice combinado de esfericidad y robustez, debido a que sólo se han recuperado unos pocos elementos por especie en cada depósito. Pero si nos basamos simplemente en un escrutinio basado en la presencia/ausencia de los elementos observamos cierta consistencia entre las mediciones obtenidas para los elementos óseos de cada taxón y los restos recuperados en los conjuntos. *L. patí* es la especie que mejor se ajusta las mediciones, ya que fue identificado principalmente por los dentarios (Tabla

VIII.11), uno de los elementos con un *score* más elevado para ese taxón (véase Capítulo VII). El resto de los siluriformes, la representación es más heterogénea, aunque por lo general se trata de elementos robustos y con un importante grado de esfericidad, al menos en sus sectores diagnósticos.

		<i>Rhamdia quelen</i>					<i>Pimelodus maculatus</i>					<i>Luciopimelodus pati</i>					<i>Oxydoras kneri</i>					<i>Pseudoplatystoma sp.</i>					<i>Hypostomus commersoni</i>				
		An	Ga	CL	LV	LB2	An	Ga	CL	LV	LB2	An	Ga	CL	LV	LB2	An	Ga	CL	LV	LB2	An	Ga	CL	LV	LB2	An	Ga	CL	LV	LB2
NEUROCRANEO	Vómer																														
	Frontal									x									x	x	x										
	Proótico																				x										
	Supraoccipital					x				x																					
	Antorbital																					x									
	Placas N. Mediales									x																					
BRANQUIOCRANEO	Articular									x																					
	Dentario								x		x	x	x	x	x						x										
	Premaxilar								x																						
	Ceratohial									x																					
	Epifial					x				x																					
	Hiomandibular					x									x																
	Opercular					x					x	x																			
	Preopercular																					x									
	COLUMNA VERTEBRAL	Vértebra																													
Costilla																						x	x								
ESQUELETO APENDICULAR	Espina pectoral					x				x																					
	Espina dorsal																											x	x		
	Soporte de espina dorsal																											x	x		
	Cintura										x	x																			
Coracoideo						x																									

Tabla VIII.11. Presencia/ausencia de elementos identificados para peces Siluriformes en los conjuntos analizados en esta tesis. Clave: An (Anahí); Ga (Garín); CL (Cerro Lutz); LV (Las Vizcacheras); LB2 (La Bellaca 2).

Los Characiformes son más interesantes aún, ya que se ajustan mejor a lo esperado a partir de las mediciones de los elementos óseos (Tabla VIII.12). Los huesos de la rama mandibular son los más frecuentemente representados, junto con los operculares (básicamente, debido a la robustez de sus carillas articulares). Por otro lado, es notoria la ausencia de elementos apendiculares, los cuales consisten en huesos sumamente frágiles y planos.

		<i>Leporinus obtusidens</i>					<i>Prochilodus lineatus</i>					<i>Hoplias malabaricus</i>					<i>Salmimus brasiliensis</i>					<i>Oligosarcus jenynsii</i>						
		An	Ga	CL	LV	LB2	An	Ga	CL	LV	LB2	An	Ga	CL	LV	LB2	An	Ga	CL	LV	LB2	An	Ga	CL	LV	LB2		
NEUROCRANEO	Vómer					x																						
	Frontal			x	x					x																		
	Proótico																											
	Supraoccipital				x																							
	Basiesfenoides																											
	Parasfenoides																											
BRANQUIOCRANEO	Articular				x					x																		
	Dentario																											
	Premaxilar	x	x	x	x	x																						
	maxilar																											
	Ceratohial			x	x	x					x	x																
	Hiomandibular		x		x						x		x															
	Opercular	x	x	x	x	x	x				x	x																
	Preopercular	x			x	x																						
	COLUMNA VERTEBRAL	Vértebra																										
		Costilla																										
ESQUELETO APENDICULAR	Cleitro																											
	Coracoideo																											
OTROS	Dientes	x		x	x	x																						
	Placas óseas																											

Tabla VIII.12. Presencia/ausencia de elementos identificados para peces Characiformes en los conjuntos analizados en esta tesis. Clave: An (Anahí); Ga (Garín); CL (Cerro Lutz); LV (Las Vizcacheras); LB2 (La Bellaca 2).

Asimismo, los dientes (los cuales no fueron tenidos en cuenta para la medición) constituyen elementos con una esfericidad importante y son bastante robustos, lo que les ha posibilitado tener un importante grado de supervivencia en los diferentes conjuntos.

De este modo, consideramos que el índice combinado de esfericidad y robustez (IM x Prom; cf. Falabella *et al.* 1994) constituye una herramienta adecuada para evaluar la preservación diferencial de un conjunto ictioarqueológico, ya que brinda resultados consistentes, más allá de que existan o no sesgos en los métodos de recolección empleados).

VIII.2.5 Huellas relacionadas con el procesamiento y descarte: huellas de corte y termoalteración

Estudios experimentales han planteado que la baja frecuencia de huellas de corte localizadas en colecciones ictioarqueológicas se deben a que las mismas se localizan con elementos de bajo valor diagnóstico, por lo que pueden pasar desapercibidas para los analistas (Willis *et al.* 2008). En nuestro caso, hemos analizado más de 75.000 restos de peces en esta tesis, y sólo hemos podido identificar un solo elemento con huellas de corte: una costilla recuperada en Cerro Lutz. Por el contrario, las frecuencias de huellas de corte en los conjuntos de mamíferos (particularmente ungulados) localizados en los mismos depósitos son relativamente abundantes (cf. Acosta 2000; 2005; Acosta y Loponte 2003; Loponte 2008; Mucciolo 2008, entre otros).

La explicación a la virtual ausencia de huellas de corte en los restos de peces aún no es del todo clara, aunque por un lado puede deberse al empleo de pautas de

procesamiento que no generen una frecuencia importante de este tipo de rastros sobre los huesos, teniendo en cuenta que los peces pueden procesarse de manera mucho más sencilla que otras presas (cf. Gifford-González *et al.* 1999).

Otra explicación puede estar relacionada con el tipo de instrumentos empleado durante el procesamiento y el tipo de daño que sufren los huesos. La experiencia referida en el Capítulo precedente, donde empleamos una valva de *Diplodon* sp. para procesar una corvina (como reemplazo ante la baja disponibilidad de materias primas líticas en nuestra área de estudio), mostró que efectivamente, el uso de este instrumento genera un daño macroscópicamente observable sobre los huesos. Lamentablemente, las huellas suelen concentrarse en huesos frágiles, por lo que eventualmente pueden “desaparecer” como producto de diversos procesos tafonómicos, algo que también han observado otros autores (cf. Willis *et al.* 2008).

En la figura VIII.22 comparamos las frecuencias relativas de huesos quemados comparando cráneo y esqueleto apendicular, versus columna vertebral. Se observan dos tendencias claras en los conjuntos: por un lado, conjuntos donde predomina la termoalteración sobre elementos craneales y apendiculares (Las Vizcacheras, La Bellaca 2 y Garín), mientras que en los dos restantes se aprecian proporciones equilibradas.

De acuerdo a lo que hemos podido observar a través de las experiencias orientadas a evaluar posibles métodos de cocción, el asado puede afectar a algunos huesos craneales, poco protegidos por carne y piel, dependiendo de la distancia al fuego. En este sentido, los peces que fueron asados a fuego directo resultaron totalmente calcinados, destruyéndose completamente sus huesos craneales.

Por el contrario, en las porciones axiales cocinados a fuego directo sólo resultaron termoalteradas las vértebras expuestas, por lo que es poco probable que la modificación de estos elementos se deba a prácticas culinarias (cf. De Nigris 2004). Esto sugiere que el descarte sistemático de huesos de peces en estructuras de combustión pudo ser otro factor complementario incidiendo de modo significativo en la destrucción de huesos de peces y, por ende en su representación, independientemente de la especie que se trate.

Más adelante retomaremos diversas cuestiones relacionadas con el procesamiento de las presas empleando información etnográfica y etnohistórica, lo que nos permitirá profundizar el conocimiento sobre este tópico.

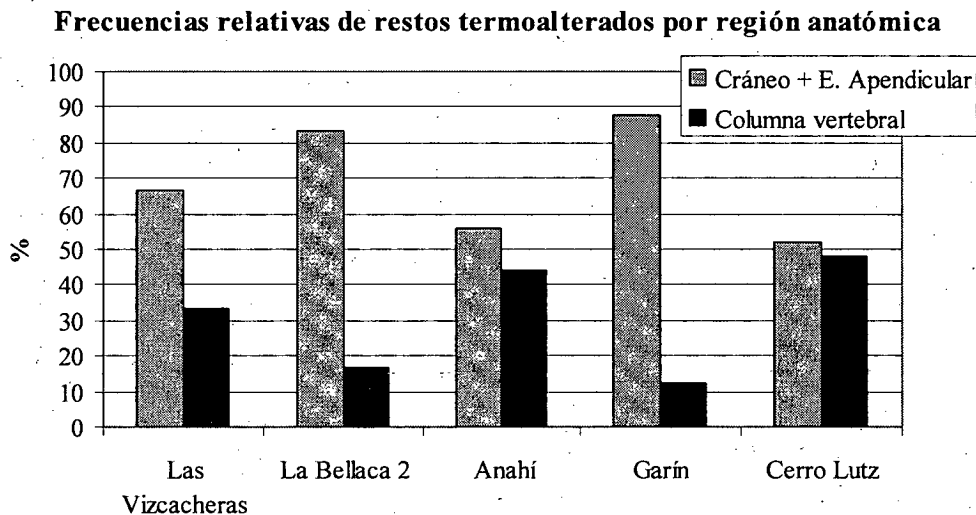


Figura VIII.22. Frecuencias relativas de huesos con señales de alteración térmica (%NISP), comparando cráneo + esqueleto apendicular vs. esqueleto axial.

VIII.2.6 Alometría de *Pterodoras granulosus*

Los estudios alométricos sobre espinas pectorales de *P. granulosus* señalan un intervalo máximo de tamaños, en términos generales, de entre 20 y 60 cm (Figura VIII.23). Sin embargo, puede apreciarse una concentración de individuos (poco más del 65% del total) en un rango de tamaños entre 34 y 48 cm de longitud estándar, lo que implica un importante grado de selectividad en las capturas y concuerda con la información presentada en trabajos previos, empleando medidas diferentes a las aquí utilizadas para la reconstrucción de los tamaños (cf. Acosta *et al.* 2004a, Loponte 2008;). No profundizaremos demasiado sobre los potenciales métodos empleados para su captura, ya que los trataremos más adelante.

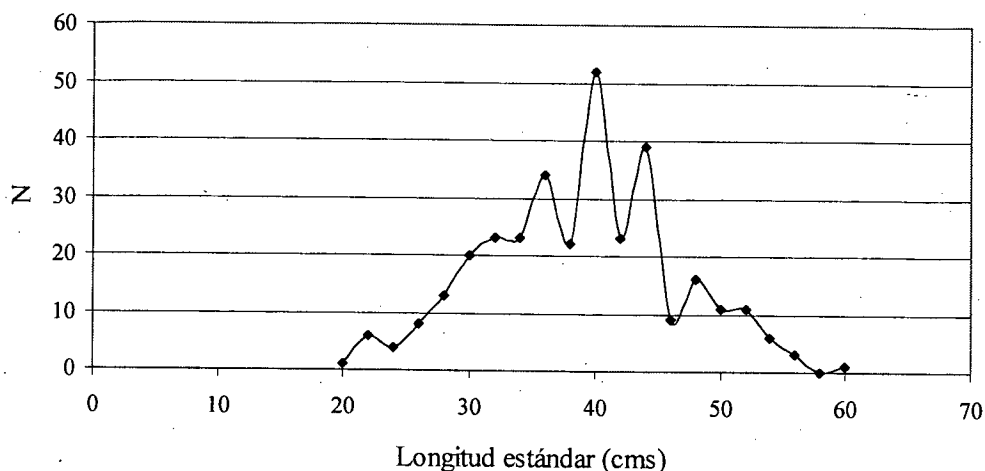


Figura VIII.23. Agrupación general de tamaños de armados reconstruidos en todos los depósitos generados por cazadores-recolectores.

Recordemos que esta especie posee una estacionalidad bien marcada; se la encuentra principalmente entre los meses de Octubre y Marzo en los tramos inferiores de los ríos Paraná y Uruguay, el estuario interior del Río de la Plata y en los ríos y arroyos del área. Hacia fines del otoño y principios de invierno, literalmente desaparece, ya que han comenzado sus desplazamientos reproductivos río arriba por el Paraná (Bonetto *et al.* 1981; COMIP 1984; Sverlij *et al.* 1998).

En un trabajo previo (Musali 2005), hemos cruzado los perfiles poblacionales obtenidos a partir de las ecuaciones de regresión junto con una estructura de captura actual con redes de *P. granulosus* en el bajo río Uruguay [a partir de información publicada por Amestoy y Fabiano (1992)], pudiendo observar estructuras bastante similares. Al agregar los datos obtenidos a partir de los estudios alométricos realizados en Anahí, Las Vizcacheras y Cerro Lutz, la tendencia se mantiene, más allá de un pequeño desplazamiento de las muestras arqueológicas hacia tallas un tanto más pequeñas (Figura VIII.24). Esto puede ser fácilmente explicado a partir del tamaño de malla de las redes arqueológicas, las cuales probablemente hayan tenido aperturas de malla más cerradas, permitiendo obtener mayores proporciones de individuos más pequeños. La estructura de tamaños de armados de Anahí, con una distribución bimodal, es la que más se acerca a la estructura de capturas actuales.

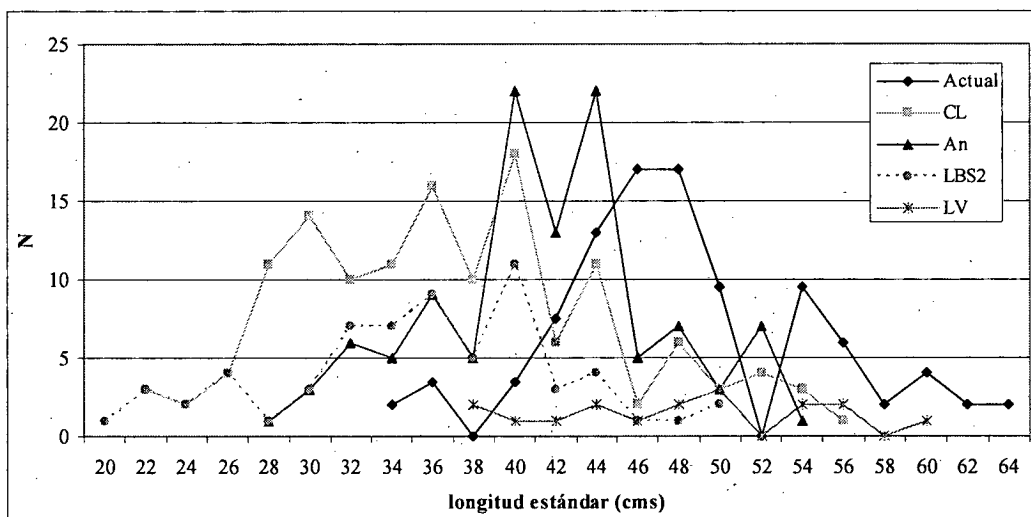


Figura VIII.24. Estructura de tamaños de *P. granulosis* arqueológicos (CL: Cerro Lutz; An: Anahí; LBS2: La Bellaca 2; LV: Las Vizcacheras) comparada con capturas actuales en el río Uruguay inferior (Amestoy y Fabiano 1992).

A pesar que se han publicado pesos para esta especie de hasta 6,5 kg (IGFA 2001), los ejemplares arqueológicos tienen tamaños sensiblemente menores, no logrando superar los 3,8 kg (Tabla VIII.13). La notable diferencia entre los pesos máximos registrados para la especie y los obtenidos en los conjuntos resulta en cierto modo lógica, ya que los pesos máximos constituyen casos poco frecuentes y para nada representativos dentro de una estructura poblacional. Asimismo, esto nos alerta sobre las implicaciones de utilizar el peso máximo registrado de un taxón como medida *proxy*.

	peso entero			
	Anahí	Las Vizcacheras	La Bellaca 2	Cerro Lutz
Peso máximo (kgs)	3,64	3,32	3,1	3,78
Peso total (kgs)	394,06	24,51	172,98	226,76
Peso promedio (kgs)	2,05	2,04	1,53	1,78

Tabla VIII.13. Peso máximo, promedio y contribución total registrada para *P. granulosis* en Anahí, Garín, La Bellaca 2 y Las Vizcacheras a partir de estudios alométricos.

La contribución en términos de biomasa fue claramente importante en tres de los conjuntos analizados. En el caso de Las Vizcacheras, la escasa contribución se debe sin dudas a la subrepresentación observada de elementos apendiculares o craneales. Tal como mencionamos más arriba, los NMI calculados en este depósito a partir de elementos diagnósticos son un 351% inferiores a los esperados a partir de los cuerpos vertebrales. El hecho que los restos hayan sido recuperados alrededor y sobre una estructura de combustión (véase Loponte 2008; Capítulo VI de esta tesis) sugiere que el

calor extremo y directo pudo haber tenido un papel importante en la destrucción de huesos del cráneo y el esqueleto apendicular.

Es interesante la correlación entre los pesos promedio obtenidos para *P. granulosus* y la antigüedad de los depósitos. Si bien se trata de muy pocas coordenadas, las cuales pueden estar representando una distribución azarosa, se aprecia una disminución de los tamaños de los armados a lo largo del tiempo (Figura VIII.25). Por el momento, sólo podemos especular en relación a las potenciales causas en la merma de las tallas: presión sobre los recursos, cambios en determinadas condiciones ambientales o una simple coincidencia.

El ictiólogo Argentino Bonetto, uno de los mayores conocedores de los peces del río Paraná, consideraba en una entrevista durante la década de 1960 que -para ese entonces- la flota fluvial orientada a la pesca industrial todavía estaba realizando capturas muy por debajo de la capacidad de sustentación del ambiente (Pussi 1968). En este sentido, resulta poco probable que las poblaciones aborígenes, poseedoras de una tecnología extractiva artesanal, hayan sobre-explotado las poblaciones de armados en este sector del HPI, tal como se suele proponer cuando se observan disminuciones en los tamaños de los individuos a lo largo del tiempo (cf. Broughton 1997).

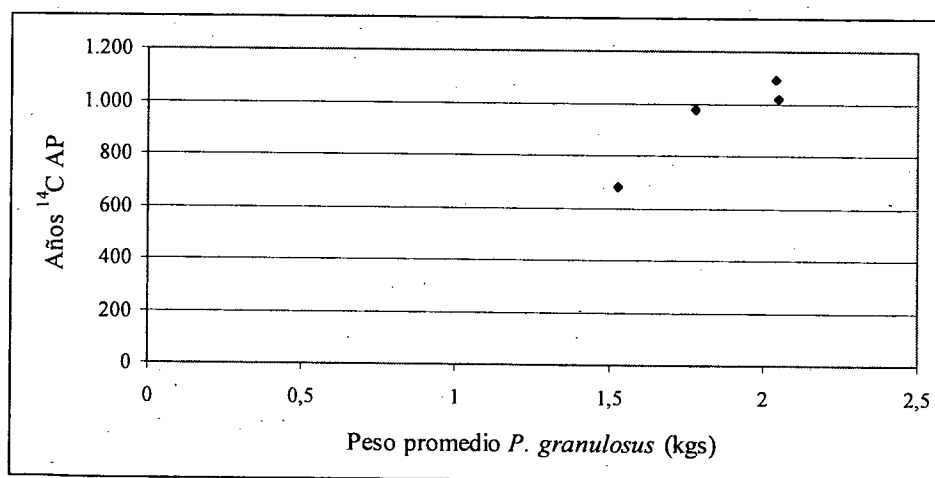


Figura VIII.25. Correlación entre pesos promedio de *P. granulosus* y cronología de los depósitos generados por cazadores-recolectores.

Además de una coincidencia, esta distribución puede estar indicando cambios ecológicos a lo largo del tiempo, generando limitantes en el crecimiento de las poblaciones de armados: cambios en la salinidad (Alliot *et al.* 1983; Dendrinós y Thorpe

1985; De Silva y Perera 1976; Eisawy y Wassef 1984;), temperatura (Brett *et al.*, 1969; Elliott 1975), oxígeno disuelto (Stewart *et al.* 1967; Thetmeyer *et al.* 1999; Whitworth 1968), competencia por los alimentos (Brett 1979; Refstie y Kittelsen 1976), entre otros factores. Es una posibilidad que deberemos tener en mente en el futuro a medida que vayamos compilando más datos a partir de nuevos estudios alométricos sobre otros conjuntos.

VIII.2.7 Explorando pautas de obtención y consumo de peces en contextos cazadores-recolectores a partir de fuentes etnográficas y etnohistóricas

Gran parte de la información etnográfica sobre actividades pesqueras tratada aquí proviene de la región Chaco-Santiagueña (p.e. Alvarsson 1988; Métraux 1946; Palavecino 1936; Scarpa 2007; Tomasini y Alonso 2001, entre otros), pero consideramos que la información es relevante dado que se trata de grupos con características similares a los que habitaron el HPI en el pasado. Asimismo, tal como ha planteado Loponte (2008), los ríos Pilcomayo, Bermejo y Paraguay están localizados en la misma región ictiogeográfica que el Paraná (Ringuelet 1975) y son afectados por el mismo sistema fluvial pulsátil, con la diferencia que el lapso de mayor captura corresponde al período entre Abril y Junio, debido al importante arribo de especies de peces migradoras. Estudios realizados desde el campo de la etnobiología destacan el detallado conocimiento de las poblaciones indígenas pescadoras acerca de los hábitos de los peces. El mismo incluye hábitat preferido de las especies de mayor importancia económica, relaciones tróficas y otros aspectos relacionados con la alimentación, distribución espacial y temporal e incluso dirección de las migraciones (Dámaso 2006; Silvano y Begossi 2002).

Tal como hemos advertido en el Capítulo IV, somos conscientes que los procesos observados en un tiempo etnográfico pueden diferir sensiblemente cuando los trasladamos a una escala arqueológica (Wobst 1978). Sin embargo, este *corpus* de datos es extremadamente útil tanto para generar hipótesis -independientes del registro- sobre potenciales conductas de los grupos humanos que habitaron el área de estudio antes del arribo de los europeos, como así también para explorar las consecuencias de las diferentes prácticas relacionadas con la explotación económica de la pesca y su posterior uso culinario. En un trabajo anterior realizamos un análisis en este sentido (Acosta *et al.* 2007b) analizando la trayectoria de los peces desde el transporte inicial hasta los diferentes modos de consumo en algunos de los conjuntos tratados en esta tesis. Aquí

seguimos ese mismo esquema, aunque agregando nuevas muestras y etapas (p.e. captura) dentro de la trayectoria y profundizando diversos aspectos.

Si bien la discusión se centrará particularmente en cazadores-recolectores, es altamente probable que muchos de los tópicos tratados aquí puedan aplicarse a su vez a sociedades horticultoras.

VIII.2.7a Obtención

Las poblaciones que habitaron el HPI en el pasado emplearon una gran variedad de métodos para explotar las diferentes especies de peces presentes en ríos, lagunas, arroyos, bañados y madrejones. Tal como hemos establecido anteriormente, la pesca está condicionada por la interrelación de variables organizacionales, tecnológicas y ecológicas (Musali 2006). Por ello, el corolario de una partida de pesca -en términos de especies capturadas y su abundancia- va a depender de: a) qué tipo de curso de agua está siendo explotado (cauce central o lateral de un curso mayor, lagunas someras, riachos, etc.); b) cómo está compuesto el grupo pescador (básicamente, qué grupos sexo-etarios lo conforman); c) cuál es la tecnología disponible: arpones, lanzas, redes, arco y flecha, etc. (Beckerman 1994; Gragson 1992a y 1992b). En este sentido, cabe destacar que cada técnica de pesca involucra el empleo de instrumental extractivo específico (cf. Scarpa 2007).

Las observaciones de Dobrizhoffer (1967) en sectores septentrionales de la cuenca dan cuenta de la multiplicidad de métodos de pesca que podían emplearse para una captura exitosa:

“Las naciones indias de los Payaguás y Vilelas viven principalmente de la pesca en la cual son muy hábiles porque tienen sus paraderos a orillas de los lagos y ríos y nadan tan bien como los mismos peces. Usan para pescar solo una red muy pequeña, la atan cual cinturón en el bajo vientre y sostienen la otra con ambas manos. Ceñidos de esta manera saltan desde la orilla al agua. Si ven en el fondo algún pescado, le siguen nadando, lo rodean con la red que tratan de colocar debajo de su vientre y lo arrastran a la costa. En frecuentes ocasiones se verá surgir con su presa desde la profundidad del agua y tras largo rato y a gran distancia, a un indio que cualquiera hubiera ya dado por ahogado. Ellos merecen ser denominados más bien zambullidores que pescadores. Pero si el agua es clara y diáfana, como en el Río Salado, de modo que pueden ver los peces, los atraviesan a veces con una flecha, a veces con una lanza y también frecuentemente con un tridente de hierro. Los indios silvícolas pescan más peces mediante astucia y habilidad que con la fuerza. A veces cercan en el río una gran extensión con palos y a ambos lados de éstos entretejen hábilmente ramas de árboles de modo que los peces pueden penetrar pero no pueden volver a salir, casi del mismo modo como en nuestros ríos en varios lugares los pescadores suelen colocar sus llamadas nasas (cestos tejidos de sarmientos o juncos), /425 de las cuales los pescados no pueden huir una vez entrados. Otro modo, los Indios echan al agua también la planta Ycipotingi que se enreda en los árboles, o las hojas del árbol

Caraquatá, y también las raíces frescas bien molidas de este árbol. Por éstas los peces se embriagan y como ya pierden su propio dominio flotan sobre el agua y pueden ser agarrados con las manos. En frecuentes ocasiones [los indios] baten las aguas con las hojas de un cierto árbol que crece abundantemente en la orilla del río Atingy. Su jugo, según se dice, es muy perjudicial a los peces. Recuerdo haber oído siendo aún muchacho que también los Europeos con este mismo propósito emplean ciertas nueces del Egipto y de la costa malabar llamadas vulgarmente (Cocculi de Levante). Los indios echan mano a veces de ciertos ganchos de madera o cañas” (Dobrizhoffer 1967: 423-425).

Los grupos humanos que ocuparon el HPI durante el Holoceno tardío emplearon diversos métodos para explotar la gran variedad de peces que habitan los diferentes ambientes acuáticos. Aquí desarrollamos un breve repaso de los más importantes. Algunos de ellos implican el uso de instrumentos que han sido recuperadas en los depósitos del área, como es el caso de los arpones. En el caso de las redes, si bien no se ha hallado ninguna evidencia arqueológica directa, su uso puede ser inferido a partir de la etología de determinadas especies y las referencias a partir de fuentes etnohistóricas (para grupos locales) y etnográficas (sobre sociedades que habitan regiones con características biogeográficas similares).

Se han recuperado más de una veintena de arpones de punta separable confeccionados sobre asta de cérvidos en los sitios arqueológicos asignables a cazadores-recolectores de nuestra área de estudio, tomando en cuenta ejemplares enteros, fragmentos y preformas (Buc 2010; Musali y Buc 2009) (Figura VIII.26). Más allá de que las armas pueden emplearse en un sinnúmero de actividades diferentes, los arpones son instrumentos complejos específicamente diseñados para utilizarse en la captura y retención de presas en un medio acuático (véase Buc 2007 para una discusión más detallada).

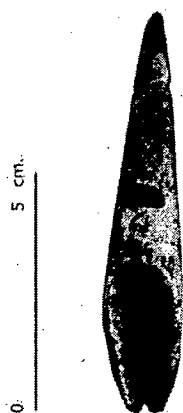


Figura VIII.26. Arpón confeccionado sobre asta de cérvido recuperado en Garín.

La información sobre los tiempos de manufactura de este tipo de arpones es escasa. Lindström (1996) estipuló -a partir de información etnográfica- que los grupos de la costa pacífica noroccidental de EEUU empleaban unas cuatro horas en confeccionar un arpón del tipo “*double-pronged*”, por lo que suponemos que su elaboración debe rondar ese lapso. A su vez, el diseño confiable (*sensu* Nelson 1991) de los arpones anticipa potenciales situaciones de riesgo de pérdida (Wiessner 1982), ya que el cabezal retiene a las presas desde el momento en que las atraviesa y permite su recuperación.

Esta técnica tiene, si la comparamos con otros métodos de captura, una alta eficiencia -en términos de kilocalorías- y un bajo impacto sobre las poblaciones de peces (Gragson 1992b). De esta forma, podría considerarse como un manejo racional de los recursos, al focalizar principalmente sobre individuos que superan determinado umbral de tamaño. Asimismo, es una técnica sumamente versátil, ya que se lo puede practicar desde la costa, sobre plataformas (p.e. canoas) e incluso en cursos de agua someros (cursos laterales y/o zonas inundadas) donde es posible encontrar ocasionalmente peces de tamaño mediano a grande (Loponte 2008).

Caggiano (1977a) planteó que las especies de armado pertenecientes a la familia Doradidae eran las más adecuadas para la pesca con este tipo de implementos, ya que “(...) se caracterizan por nadar cerca de la superficie, acercándose con frecuencia a la ribera del Paraná, riachos, canales e inclusive bañados, en busca de alimentos, circunstancia aprovechada por los nativos para su captura por arponeo” (Caggiano 1977a: 102). En un sentido similar, Cione y Tonni (1978) concluyen -a partir de los tamaños y los hábitos de las especies- que los armados, bagres y surubies fueron arponeados.

Por un lado, es indiscutible que *P. granulosus* es la especie identificada con mayor abundancia dentro de los conjuntos ictioarqueológicos de nuestra región de estudio (véase Acosta y Loponte 2001; Cione y Tonni 1978; Musali 2005; Torres 1907; entre otros). Sin embargo, el arponeo no es la técnica más adecuada para capturar esta especie, tal como ha sido sugerido anteriormente (véase Loponte 2008; Musali y Buc 2009). *P. granulosus* tiene hábitos bénticos y reside en el fondo de cursos correntosos. Sólo circunstancialmente se acerca a la superficie para alimentarse de insectos o frutos

(Arámburu 1985b; Ferriz *et al.* 2000). En la actualidad se lo captura principalmente aparejos de fondo, tales como el espinel.

La pesca por arponeo, en cambio, habría tenido mayor énfasis en otras especies como el sábalo (*P. lineatus*) y la boga (*L. obtusidens*), que suelen alimentarse en la superficie o se acercan a la costa a comer insectos, frutos o fango; la tararira (*H. malabaricus*), que habita agua poco profundas; o incluso *taxa* de mayor porte como el manguruyú (*P. lutkeni*) y el surubí (*P. coruscans*). En los sitios del área no hay referencias de explotación del manguruyú, aunque el surubí está relativamente bien representado y es susceptible de ser arponeado (Cione y Tonni 1978). Esta especie, a pesar de habitar aguas profundas, ocasionalmente se asoma a la superficie a cazar sábalos, o incluso puede penetrar en aguas someras. De hecho, actualmente, varios grupos etnográficos de Argentina y Bolivia que practican la pesca por arponeo aprovechan esta conducta para su captura (Alvarsson 1988; Pérez Limache 2001). En el documental *Pescadores* (1968) puede apreciarse el empleo de arpones para su captura en aguas poco profundas.

Alvarsson (1988) destaca que -entre los Mataco actuales- este método se emplea exclusivamente para peces de gran porte, como surubí, dorado, pacú y otras especies con etología similar. El arpón ya no está confeccionado sobre asta de cérvido, sino de *Bos taurus* (vaca; Alvarsson 1988; Gonzalo 1998), aunque en algunos casos se ha comprobado la existencia de instrumentos fabricados directamente sobre metal (Caggiano 1977a; Gonzalo 1998). Métraux (1946) describe en profundidad el desarrollo de esta técnica: el pescador espera sobre la ribera que aparezca una presa, hasta que observa la presencia de un surubí persiguiendo sábalos, cerca de la costa. A pesar que el agua es barrosa, la aleta caudal es visible. En el momento preciso, arroja el arpón sobre el pez, el cual intenta escapar. El arpón se separa del astil, y se le permite al pez que escape un poco para cansarlo, mientras se sostiene con firmeza la línea. Cuando la misma está por acabarse, el pescador da un tirón y el arpón se afirma en la carne; ya puede recoger y traerlo a la costa (Métraux 1946:256).

Otra técnica de captura individual es la pesca con lanza, las cuales consisten en largas varas de bambú con una punta adosada. En la actualidad, los cabezales están conformados por una varilla metálica de unos 25 cm (Alvarsson 1988) (Figura VIII.27), aunque en el pasado pudieron haber sido largas puntas óseas. Si bien no hemos hallado

en depósitos de nuestra área de estudio puntas morfológicamente asimilables a estas, Pérez Jimeno (2007) ha recuperado puntas óseas de gran tamaño en el sitio Cerro Aguará, las cuales pudieron haber sido empleadas para la pesca (Pérez Jimeno y Musali 2009).

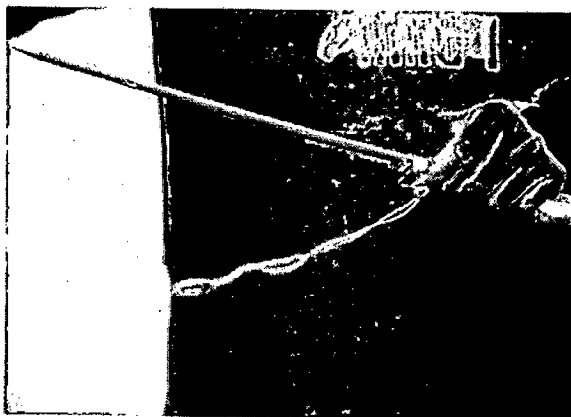


Figura VIII.27. Preparación de fija para una salida de pesca. Obsérvese la longitud de la punta. Foto: Federico Lanusse (<http://www.fedelanusse.com.ar/home.htm>).

En nuestra área de estudio, se han recuperado instrumentos bastante más pequeños, las denominadas “puntas ahuecadas”, identificadas por otros autores como arpones apedunculados (cf. Caggiano 1977a). Buc (2007) ha descartado de plano este tipo de funcionalidad para este instrumento, dada la ausencia del diente de retención y de la típica perforación para su sujeción con un cordel. Se ha sugerido más bien, de acuerdo a su diseño y las propiedades de los huesos soporte empleados para su manufactura, que han funcionado como puntas de lanza (Buc 2007; Loponte 2008; Silvestre y Buc 2007).

Consideramos, sin embargo, que las lanzas -a diferencia de los arpones- no constituyen instrumentos especialmente diseñados para la pesca, sino más bien constituyen parte de una estrategia versátil (cf. Nelson 1991; véase Musali y Buc 2009). Tal como ha destacado Churchill (1993), la mayor parte de los grupos etnográficos emplean lanzas para diversas actividades; si bien se las emplea principalmente para caza terrestre, se ha documentado su uso para la caza de mamíferos marinos, la pesca e incluso la guerra. En este sentido, hemos documentado la presencia de una punta ósea alojada en una vértebra cervical en uno de los individuos recuperados en Cerro Lutz (Acosta *et al.* 2006).

La pesca con lanzas puede practicarse desde la orilla o en el agua y -a diferencia del arponeo- sí puede ser utilizado para la captura de armados y otros peces de tamaño mediano y grande. Para ello, el pescador se sumerge en el río, y con la punta de la lanza tantea el cauce del río en busca de peces en estado letárgico. Cuando siente un pez, empuja con fuerza la lanza (Alvarsson 1988) (Figura VIII.28). La ventaja de la lanza por sobre el arpón en este caso es que la punta fija no se desprende en caso de engancharse con ramas o chocar contra el fondo.

La pesca con lanza es especialmente útil para la captura de anguilas (*Synbranchus marmoratus*). Miraglia (1975) señala que esta práctica se da en momentos de bajante, cuando las anguilas están aletargadas en el lecho por la falta de oxígeno. Uno o varios pescadores avanzan por el agua clavando (a ciegas) continuamente la lanza sobre el fondo. Una vez que la presa es ensartada, provoca un estertor que sacude la lanza. El pescador empuja más fuerte, se agacha, y con la mano libre toma la punta para evitar perder la captura. De acuerdo a este autor, la punta debe ser larga y lisa, para evitar que se enganche a medida que se va clavando (Miraglia 1975). En este sentido, el uso de arpones no es adecuado para esta técnica.



Figura VIII.28. Pesca de armados con lanza en el río Pilcomayo, chaco salteño. Foto: Argamonte (<http://www.argamonte.com.ar/>).

Numerosos grupos etnográficos han empleado el arco y flecha para la pesca (véase Beckerman 1994; Greaves 1997; Hill y Hawkes 1983; Stocks 1983, entre otros). Si la comparamos con otras técnicas de captura, es la que menor retorno ofrece (Gragson 1992b). Este tipo de armas es sumamente versátil, aunque cuando se orienta al uso en un medio acuático, los cabezales se confeccionan sobre madera (Figura VIII.29), dado el

alto riesgo de pérdida (Ellis 1997; Greaves 1997) o se utilizan con líneas para permitir la recuperación (Alvarsson 1988).

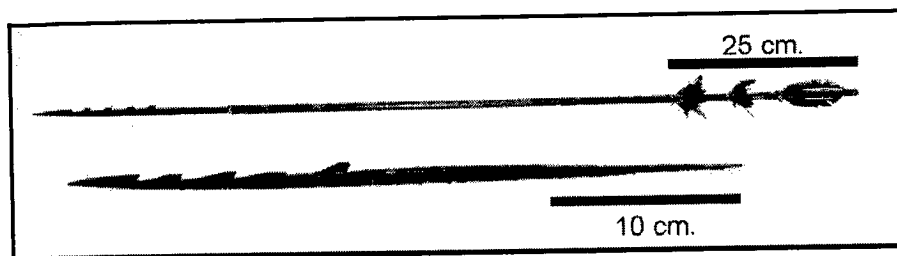


Figura VIII.29. Flecha con cabezal de madera y astil de caña empleada en la pesca por aborígenes de la Amazonia ecuatoriana. La imagen inferior muestra el cabezal de madera, con muescas y una longitud de 35 cm aprox. Gentileza Marcela Cacciamani.

La materia prima empleada -perecedera- puede explicar por qué este tipo de instrumentos están ausentes del registro arqueológico del área de estudio, aunque consideramos que su uso debió ser altamente probable. Los arcos, sin embargo, suelen ser los mismos que los empleados en la caza de animales terrestres (Alvarsson 1988). Puede ser empleada desde la costa, en el agua (cuando está en bajante) o embarcado (Figura VIII.30).

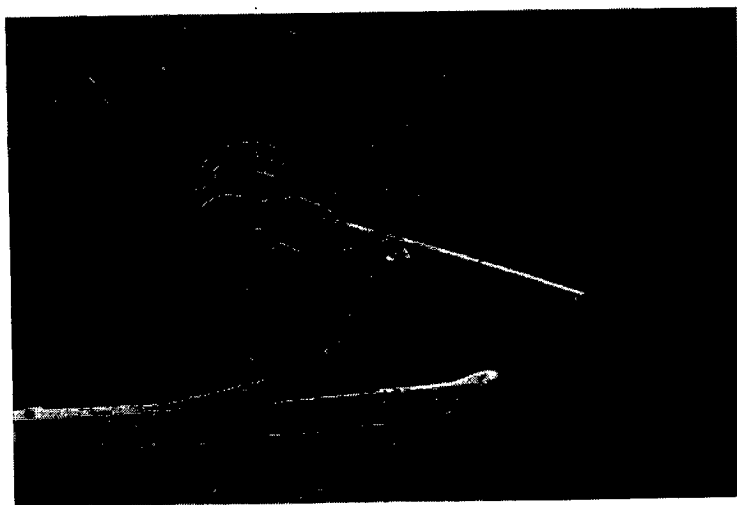


Figura VIII.30. Aborigen amazónico pescando con arco y flecha en una canoa.

Entre los Pilagá, se ha observado también el uso de flechas arrojadas -sin arco- a modo de lanza, (Figura VIII.31) una y otra vez a medida que un grupo de pescadores avanza peinando una laguna o bañado de escasa profundidad (Palavecino 1933).

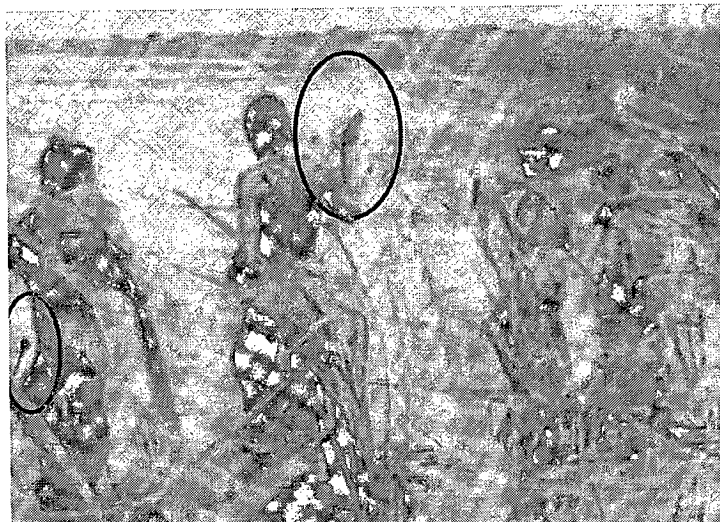


Figura VIII.31. Aborígenes pilagá arrojando flechas manualmente mientras vadean un sector inundado de la llanura aluvial. Imágenes de la expedición sueca de 1920 al Chaco.

Los chunupi chaqueños “suelen fabricar especialmente otras flechas muy aguzadas y derechas en las cuales insertan próximo a la punta, una especie de uña postiza saliente, que da al arma todo el aspecto de un arpón” (Palavecino 1936: 234). Paucke (1944) señala algo similar para sectores más septentrionales de la baja cuenca, con características ictiogeográficas análogas a las del HPI:

“Aunque las flechas con que ellos matan a tiros los peces y las nutrias en lagunas y ríos, son preparadas del mismo modo que las otras, sus puntas no tienen sin embargo ni hierro ni hueso sino que son solamente de madera dura y poseen tijeras (filos) de ambos lados. Ellas son dos veces más largas que las otras, también (se hacen) de cañas más gruesas. El motivo (de ello) es para que cuando han ensartado en el pescado, sepan hacia dónde nada el pescado lo que ellos deducen por la parte (de la flecha) que por el largor de la caña aparece sobre el agua por lo cual lo cazan fácilmente con la mano y lo pueden sacar (adherido) a la flecha.” (Paucke 1944: 166).

Los españoles que arribaron al Río de la Plata en la primera mitad del siglo XVI también dan cuenta de esta práctica:

“(…) mas cuando esta crecido [el río], a causa de meterse el pescado en los yerbazales, no se puede aprovechar la red, matándolo a la flecha y esto en harta cantidad” (Ramírez 1528, en Madero 1939: 390).

Esta idea de pesca con arco y flecha en épocas de crecida ha sido observada en otros sectores de la cuenca, complementada a partir del uso de cebos para atraer peces (Métraux 1946). Sin embargo, parece existir cierto desacuerdo: Alvarsson (1988) afirma que sus informantes declararon que la practican principalmente en momentos de bajante, desde la costa, sobre peces que se están alimentando de insectos. En cualquier caso, esta

técnica es apropiada para especies como el sábalo y la tararira. Miraglia (1975) destaca el uso de arco y flecha entre los Maká para capturar peces del género *Prochilodus* en sectores del río con aguas someras, de alrededor de medio metro 50 cm de profundidad. De acuerdo a sus datos, una partida de pesca compuesta por 12 hombres (jóvenes y adultos) logró capturar más de 200 peces en estas condiciones (Miraglia 1975; cf. Gragson 1992b). Para el HPI, el planteo de Loponte (2008) va en una dirección similar a la de Métraux, ya que afirma que el momento de mayor éxito para este tipo de prácticas es durante la temporada cálida, cuando las aguas inundan la llanura aluvial y se da la máxima densidad íctica en el sistema fluvial.

Al igual que en el caso de los arpones, las redes constituyen otro caso de tecnología extractiva con una alta inversión de energía en su manufactura. El tiempo necesario para confeccionar una del tamaño aproximado a una red de bolsa individual oscila entre 12 y 60 horas, dependiendo del tamaño de malla deseado (Lindström 1996). Tal inversión energética es justificable, dado que la pesca con red es uno de los métodos extractivos con mayor retorno (Beckerman 1994; Gragson 1992a, 1992b; Scarpa 2007). Hasta el momento no se han recuperado redes en los depósitos de nuestra área de estudio, dado que los materiales con que se las confecciona no se preservan en esta clase de suelos, y prácticamente tampoco se ha hallado ninguna evidencia indirecta de su presencia. El único artefacto al que podría adscribirse alguna funcionalidad vinculada a la pesca con red es una arenisca calcárea que presenta un surco perimetral (Figura VIII.32) y fue recuperada en el sitio Punta Canal.

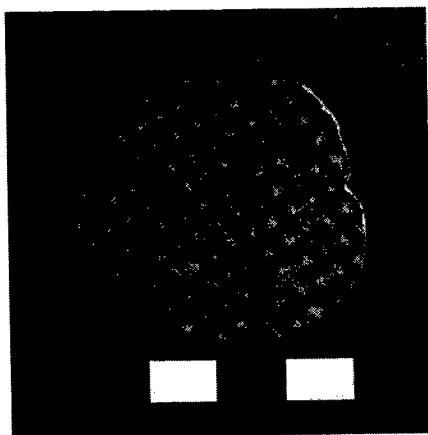


Figura VIII.32. Arenisca calcárea con surco perimetral procedente de Punta Canal.

En otros contextos se han recuperado piezas con una morfología similar, las cuales pueden ser asignadas como pesas de red o parte de una línea de pesca (cf. Torres 2007; Scartascini y Cardillo 2007). Cabe destacar que cuando se trata de pesas de red, estos artefactos suelen recuperarse en una gran frecuencia dentro de los depósitos (cf. Haaland 1992; Scartascini y Cardillo 2007). Por otro lado, el tipo de surco practicado, sumado al hecho que se trata de un hallazgo aislado, lo vincula más directamente con un peso de línea (cf. Torres 2007). Recordando que no se han recuperado anzuelos en los contextos discutidos (ver más abajo), por el momento no estamos en condiciones de establecer una funcionalidad a este artefacto.

Sin embargo, los aborígenes chaqueños emplean ciertos tipos de redes que no necesitan lastre, lo que podría explicar la ausencia de pesas en el registro (Loponte 2008). Asimismo, tal como hemos destacado más arriba, los perfiles de tamaño de *P. granulatus* reconstruidos en Anahí, Las Vizcacheras, La Bellaca 2 y Cerro Lutz señalan grandes similitudes con las estructuras de captura con redes para este taxón (cf. Amestoy y Fabiano 1992), con una leve tendencia a individuos más pequeños, debido a que la abertura de malla de las redes arqueológicas seguramente fue menor a la empleada actualmente en las redes de arrastre de las pesquerías industriales. Además, los conjuntos arqueológicos presentan algunos individuos de tamaño pequeño, difícilmente capturables a partir del empleo de lanzas.

De tal manera, parte de los armados representados en los conjuntos podrían haber sido capturados mediante el uso de redes (cf. Caggiano 1977a; Cione y Tonni 1978), idea que estableció inicialmente Torres (1911) y continuaron otros autores (Loponte 2008; Musali 2005; entre otros).

Scarpa (2007) explica la diferencia entre la red tijera y la red de bolsa, las más comunes entre los indígenas del Chaco semiárido. La primera de ellas consiste en un armazón realizado sobre dos varas de entre dos y medio y tres metros de longitud unidas en uno de los extremos, de manera tal que el pescador pueda abrir o cerrar la red separando o abriendo las varas (Figura VIII.33). Se la emplea en la pesca en zambullida y en otra variedad de técnicas que incluyen esperar al acecho con la red abierta, uso de cebos y pesca grupal por acorralamiento (Alvarsson 1988; Nordenskiöld 1912; Scarpa 2007). Los Mataco la emplean principalmente en zambullida, capturando uno o varios peces por vez. Cuando la pesca es abundante, seleccionan sólo las especies más sabrosas

(sábalo, surubí, dorado y pacú); cuando hay poca suerte, todas las presas son transportadas al campamento (von Rosen 1924).

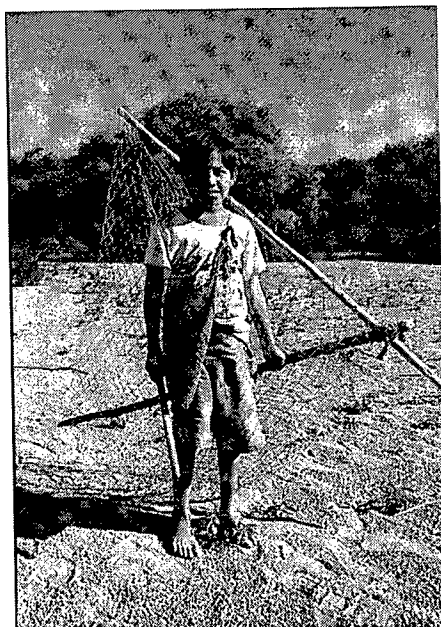


Figura VIII.33. Niño pescador a orillas del Pilcomayo. En la fotografía se observa un completo *kit* de pesca: red tijera, palo para matar peces y bolsa de transporte. Foto: Rubén Romano (<http://rubenromano.com/katinaj.html>).

La red de bolsa, en cambio, está confeccionada sobre la base de dos varas arqueadas más cortas y gruesas (entre 1,5 y 2 metros de longitud), atadas entre sí por los dos extremos (Scarpa 2007) (Figura VIII.34). Esta herramienta es empleada desde la costa y para la pesca por inmersión; no suele ser utilizada con los sábalos, ya que estos peces pueden escapar dando un salto. Se la considera más útil en la pesca de peces de fondo, especialmente bagres y armados (Alvarsson 1988; Nordenskiöld 1912). Puede empleársela incluso para la captura de surubies, barriendo el fondo hasta que se atrapa la presa, aunque es necesaria la presencia de un acompañante que pueda sostener al pescador, a quien se le asegura una soga en su cintura (Alvarsson 1988).

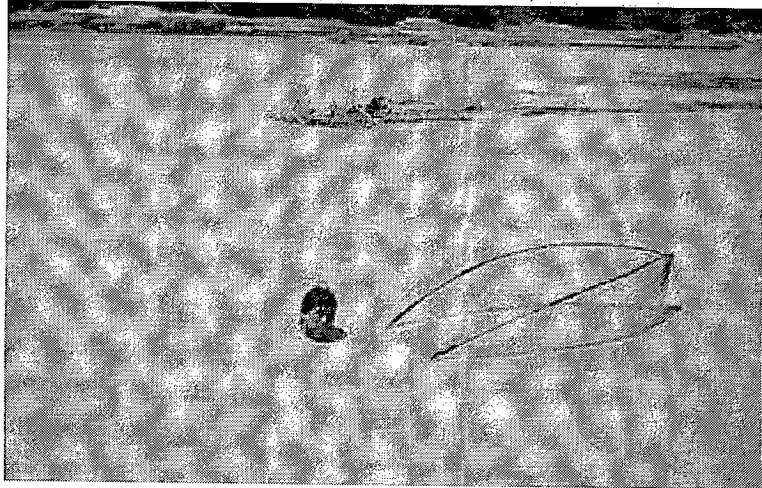


Figura VIII.34. Chorote pescando en el Pilcomayo con red de bolsa. Foto: Rubén Romano.

La pesca con redes puede practicarse también de manera colectiva, especialmente en momentos donde la densidad de peces alcanza un pico, y los retornos de esta técnica superan los obtenidos mediante la captura individual (Loponte 2008; cf. Binford 2001). Asimismo, en esta práctica se suelen articular diferentes grupos etarios (niños, jóvenes, adultos y ancianos), cada uno de ellos con una tarea específica (Alvarsson 1988; Rydén 1936; Scarpa 2007). Entre los Mataco, una de las formas consiste en formar a un grupo de pescadores con redes tijera a lo ancho del río (niños y ancianos sobre las costas, jóvenes por el cauce central) e ir barriendo río abajo, buscando también huecos en el lecho del río donde puedan haber concentraciones de peces. Esta técnica puede dar como resultado la captura de más de un centenar de peces (Alvarsson 1988).

Otro método, similar al precedente, consiste en agregar también en el lado opuesto una especie de barrera formada por otro grupo de pescadores con redes de bolsa, compuesto mayoritariamente de ancianos (Rydén 1936). A medida que el grupo que viene de río arriba se acerca y va cerrando el cerco, los peces entran fácilmente en las redes de bolsa (Métraux 1946). De acuerdo a algunos autores, en sólo una hora pueden obtenerse los requerimientos diarios de pescado (Fock 1982).

Por último, otra variante consiste en establecer río arriba un grupo de “ahuyentadores”, quienes armados con varas y ramas golpean el agua para espantar a los peces en dirección de otro grupo que los espera aguas abajo con redes de bolsa (Figura VIII.35).

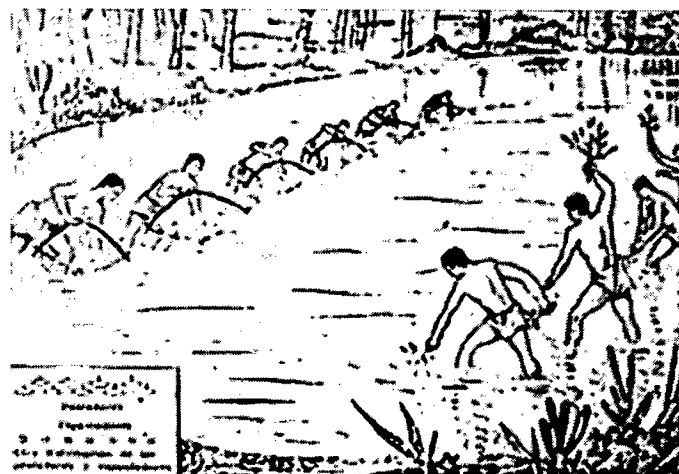


Figura VIII.35. Pesca colectiva (Tomado de Miraglia 1975)

VIII.2.7b Otros métodos

La canoa monoxila hace su aparición por lo menos ca. 1500 años AP en el litoral argentino (Ceruti 2000). La innovación que implica este medio de transporte no sólo es importante en términos de circulación, sino también como una manera de aprovechar sectores del espacio que previamente no eran accesibles (Loponte 2008). El mejor ejemplo son los canales centrales de los grandes ríos (Paraná y Uruguay, entre otros), donde habitan especies de importancia económica, o se agrupan determinadas especies en grandes cantidades (Figura VIII.36).

Lamentablemente, los hallazgos de canoas son extremadamente escasos, y corresponden a la década del '20 del siglo pasado (Greslebin 1931; Lothrop 1932, Márquez Miranda, 1931). Asimismo, no han sido fechadas, y se las ha considerado como embarcaciones aborígenes por el mero hecho que han sido fabricadas a partir del ahuecamiento del tronco (Aldazábal y Castro 2000), lo cual no parece ser un criterio suficiente (Loponte 2008).

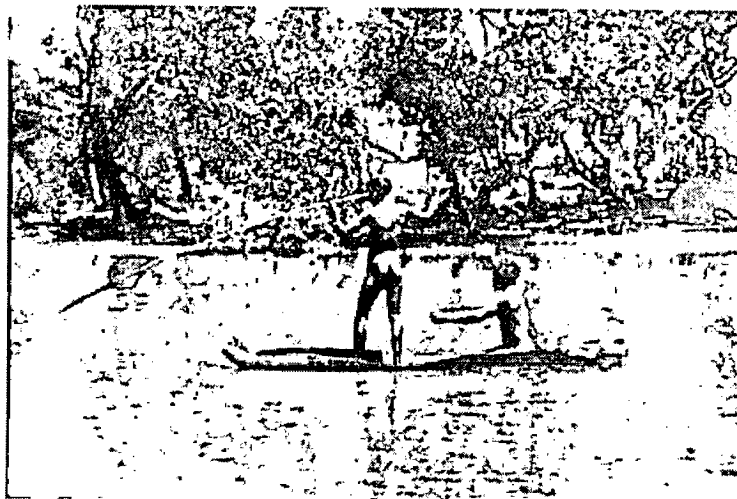


Figura VIII.36. Aborígenes australianos pescando con lanza desde una canoa
(<http://www.tobwabba.com.au/worimi/>)

Otro tipo de técnicas de captura no necesitan de ninguna clase de tecnología, sino más bien de un poco de habilidad, sobre todo en momentos donde los peces se concentran en cardúmenes. Dobrizhoffer (1967) observó la magnitud del impacto que tales concentraciones de sábalos causaban sobre las poblaciones locales en un sector más meridional de la cuenca:

“Los habitantes sacan también del Río Dulce una parte de sus alimentos, porque casi todos los años, aunque no siempre en la misma estación, baja por el río en inmensa cantidad una clase de peces (llamados entre los Españoles sábalos) y continúa esta marcha por muchos días en diversas secciones. Ellos se apresuran como si quisieran huir ante un enemigo que los persiguiera. Para cazarlos, no se necesitan ni astucia ni redes. Se los caza a mano y en tanto número, que los recipientes para ellos resultan a veces demasiado angostos. Mientras dura esta migración (entre los Españoles se denomina cardumen), no se ve en la mesa del hombre común ningún otro plato fuera de él. La plaza, la iglesia, las escuelas huelen entonces todos a pescado. Parecerá extraño que entre los sábalos no se encuentren otros peces de diferente especie en la transmigración, tal vez porque entre todos, los sábalos son los más numerosos y por esto los indios los llaman peces por antonomasia. Así, la palabra Noayi denota entre los Abipones un pez en general pero especialmente los sábalos. Lo mismo se nota en la lengua peruana Quichua. También en otro río, que en Timbó desemboca en el Paraguay, sin tener un nombre propio hemos observado tal migración de peces por varios días, con la diferencia de que aquí migraban peces de diversas clases.” (Dobrizhoffer 1967: 59).

Durante el verano, cardúmenes de sábalos se concentran en el Río de la Plata interior y el bajo río Uruguay (Baigún *et al.* 2003; Cabrera y Candia 1964), en magnitudes similares a las que describe el misionero jesuita, por lo que este tipo de prácticas pudieron haber sido empleadas. Por supuesto, la visibilidad arqueológica de la pesca sin ningún tipo de instrumentos más que las manos, es nula.

Algo similar ocurre con las técnicas que involucran arrojar grandes cantidades de cebo al agua para atraer peces -ya sea con plantas (Alvarsson 1988; Scarpa 2007) o alimentos y/o heces (Stocks 1983)- las cuales sólo pueden ser inferidas a modo de hipótesis a partir de información etnográfica. El uso de cebos para traer peces es útil en ambientes de baja energía, como lagunas, estanques y remansos del río. Nóbile (1993) plantea que este tipo de técnicas pudo ser empleada en las lagunas de la llanura aluvial del Paraná medio.

A pesar que las crónicas señalan la utilización de anzuelos para los grupos de la región (Dobrizhoffer 1967 [1947]) y el registro arqueológico muestra un intenso desarrollo de la tecnología ósea, debemos señalar que es llamativa la ausencia de anzuelos en los distintos sitios de cazadores-recolectores de este sector de la cuenca (cf. Buc 2010; Lothrop 1932; Pérez Jimeno 2007; Torres 1911) y su baja presencia en contextos de filiación guaraní (Bogan 2005; Loponte y Acosta 2005; Lothrop 1932). Hasta el momento, el único registro édito de anzuelos en sitios de C-R en el tramo del Paraná medio hasta el Río de la Plata corresponde a la cueva Tres de Mayo, localizada en la Provincia de Misiones (Rizzo 1968, 1980), donde se recuperaron numerosos instrumentos de este tipo y dan cuenta de lo especializado de la tecnología extractiva desde el Holoceno medio.

En trabajos previos hemos evaluado la utilización de las bipuntas como anzuelos, pero esta función no concuerda con los rasgos microscópicos registrados (Musali y Buc 2009). Entre otras explicaciones posibles a la ausencia de este tipo de tecnología, debemos considerar la posibilidad que se hayan utilizado anzuelos de madera, que la incorporación de esta técnica sea más reciente en la subsistencia de estos grupos cazadores-recolectores o bien se trate de un grupo morfológico con una baja visibilidad arqueológica debido a una alta tasa de pérdida en su contexto de uso.

La información etnográfica señala que los métodos de pesca arriba descriptos son ejecutados exclusivamente por varones (véase Alvarsson 1988; Beckerman 1994; Gragson 1992a, 1992b; Métraux 1946; Nordenskiöld 1912; Miraglia 1975; Scarpa 2007, entre otros). Las mujeres, por el contrario, parecen pescar preferentemente en ambientes lénticos -mucho menos peligrosos-, empleando pequeños cestos confeccionados sobre fibras vegetales (Belaieff 1946; Gragson 1992a, 1992b) (Figura VIII.37), pequeñas redes (Fontana 1881) y en algunos casos ictiotóxicos. En este sentido, la visibilidad

arqueológica del aporte femenino a la pesca -al menos desde un punto de vista tecnológico- sería ciertamente bajo.



Figura VIII.37. Mujer Yanomamo pescando con cesto. Fotografía: Víctor Englebert, Time & Life.

Ninguno de estos métodos ha sido documentado para nuestra área de estudio. En cuanto al empleo de cestos, además de no ser susceptibles de recuperarse arqueológicamente, tampoco existen referencias etnohistóricas locales sobre su uso. Asimismo, los cestos también pueden emplearse en ambientes lóticos, especialmente cuando se los combina con la construcción de endicamientos. La construcción de este tipo de estructuras puede realizarse con piedras (lo que le da una mayor visibilidad arqueológica), tal como se ha documentado entre los aborígenes de EEUU y Australia. Sin embargo en el HPI -de haberse construido- se habrían empleado ramas y troncos (Figura VIII.38), al igual que ha sido observado en otros sectores de la cuenca del Plata y el Amazonas (cf. Beckerman 1994; Gragson 1992a, 1992b; Scarpa 2007, entre otros).



Figura VIII.38. Aborigen Enawene Nawe pescando con cesto junto a un endicamiento.
Fotografía: Daniel Beltra.

La pesca por envenenamiento -generalmente utilizada en cursos de agua cerrados, como estanques y lagunas- es desconocida por las poblaciones actuales del Chaco semiárido (Alvarsson 1988; Métraux 1946), y es practicada de manera más común por otros grupos que habitan sectores más septentrionales de las tierras bajas sudamericanas (Figura VIII.39) (e.g, Gragson 1992a, 1992b).



Figura VIII.39. Mujeres canela pescando con veneno. Fotografía: Smithsonian National Museum of Natural History.

Es prácticamente seguro que este método no se haya desarrollado en el HPI. Las tallas de los peces recuperados en los depósitos (ver Capítulo VII) no se ajustan a las esperadas a partir de este tipo de técnicas, en las que se suelen obtener presas de tamaño mediano a pequeño. En este tipo de cuerpos de agua, los métodos de pesca empleados usualmente deben haber sido el arco y flecha, lanzas y redes, de acuerdo a las especies

identificadas en el registro (p.e. *S. marmoratus*, *H. malabaricus* y diferentes bagres de la familia Pimelodidae, entre otras).

Por otro lado, de haberse empleado métodos de baja selectividad en la captura (como por ejemplo el uso de cestos, lo cuales tienen baja visibilidad arqueológica), los pequeños peces obtenidos -de haber sido consumidos- tendrían pocas chances de ingresar al registro arqueológico, ya que prácticamente se desintegran en el tracto digestivo de los mamíferos, de acuerdo a la información actualística disponible (Jones 1986a; Nicholson 1993a; Wheeler y Jones 1989). Recordemos que los peces pequeños suelen consumirse enteros, prácticamente sin mayor procesamiento salvo una eventual evisceración.

VIII.2.7c Inmovilización de las presas, transporte y procesamiento inicial

Una de las herramientas más importantes de un pescador son las mazas para matar peces (Figura VIII.40) (Gonzalo 1998; Scarpa 2007). Este elemento se utiliza para matar a los peces una vez capturados con red o con lanza.

“El pescador (...) lleva además, pendiente de la cintura, un palo fusiliforme de unos cincuenta centímetros de largo, que se emplea para matar el pescado...” (Palavecino 1936: 231).

Los cronistas europeos señalaron también la necesidad de rematar a los peces una vez capturados, no sólo para evitar que se escapen sino -como en el caso puntual de los armados- evitar lastimaduras:

“El armado merece sin duda su nombre ya que está armado en los costados y en el lomo con ocho aletas agudísimas y branquias. Mientras el pescador le retira de su boca el anzuelo, él, rugiendo horriblemente y revolcándose, trata de herirlo. Por esto, cuando se le saca del río, es necesario pegarle primero fuertemente con un palo en la cabeza la cual, parecida a una cabeza de sapo, se halla cubierta en su anchura con una cáscara negra cual un escudo.” (Dobrizhoffer 1967: 413).

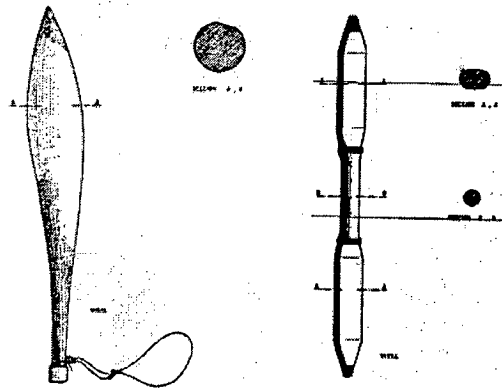


Figura VIII.40. Mazas para matar peces, procedentes de Salta (izquierda) y el Chaco boliviano (derecha). Tomado de Gonzalo (1998).

Una vez que se ha apaleado al pez, se los atraviesa con una aguja de madera (Figura VIII.41), se pasa una soga y se los ata a la cintura (Gonzalo 1998; Scarpa 2007).

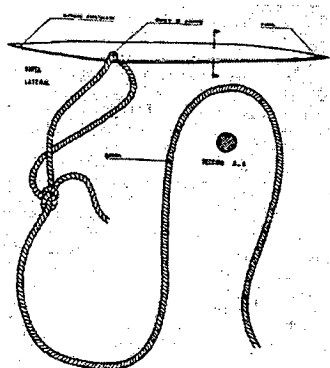


Figura VIII.41. Agujas para el transporte de peces, procedentes de Salta. Tomado de Gonzalo (1998).

“El pescador (...) también tiene consigo una aguja de madera atada en el extremo de una cuerda de varios metros de largo, en la cual ensartan el pescado enhebrándolo por los ojos” (Palavecino 1936: 231).

Si bien no se lo explicita dentro de la información etnográfica publicada, un análisis de los datos parece indicar la existencia de un tratamiento diferencial para Characiformes y Siluriformes. Los primeros poseen un cuerpo alargado, de tipo fusiforme, y órbitas relativamente grandes, por lo que pueden ser atravesados por las orbitas para su transporte, tal como describe Palavecino (1936), incluso por una lanza (Figura VIII.42).



Figura VIII.42. Joven aborigen chaqueño transportando la pesca del día. Fotografía por Daniel Muchiut (<http://www.danielmuchiut.com.ar/>).

En el caso de los Siluriformes, la morfología de estos peces impide atravesarlos por los ojos, debido a que poseen una cabeza más chata, órbitas más pequeñas y huesos craneales más robustos. De esta forma, se los enhebra pasando la aguja por sus branquias, tal como se aprecia en la Figura VIII.43.

Si bien no ha sido evaluado de manera directa, a partir del conocimiento de la anatomía de los peces que habitan esta región ictiogeográfica, podemos inferir que este tipo de prácticas genera una importante fragmentación en los cráneos de los peces, especialmente de los Characiformes, mucho más débiles que los de Siluriformes. Los huesos más afectados por los mazazos, en principio, serían los del neurocráneo, particularmente los frontales. El enhebrado con cuerdas para su transporte generarían más daño sobre los huesos orbitales en el caso de los Characiformes, mientras que en los Siluriformes se verían más afectados los huesos del branquiocráneo, especialmente el arco hioideo y eventualmente suboperculares, preoperculares e interoperculares.

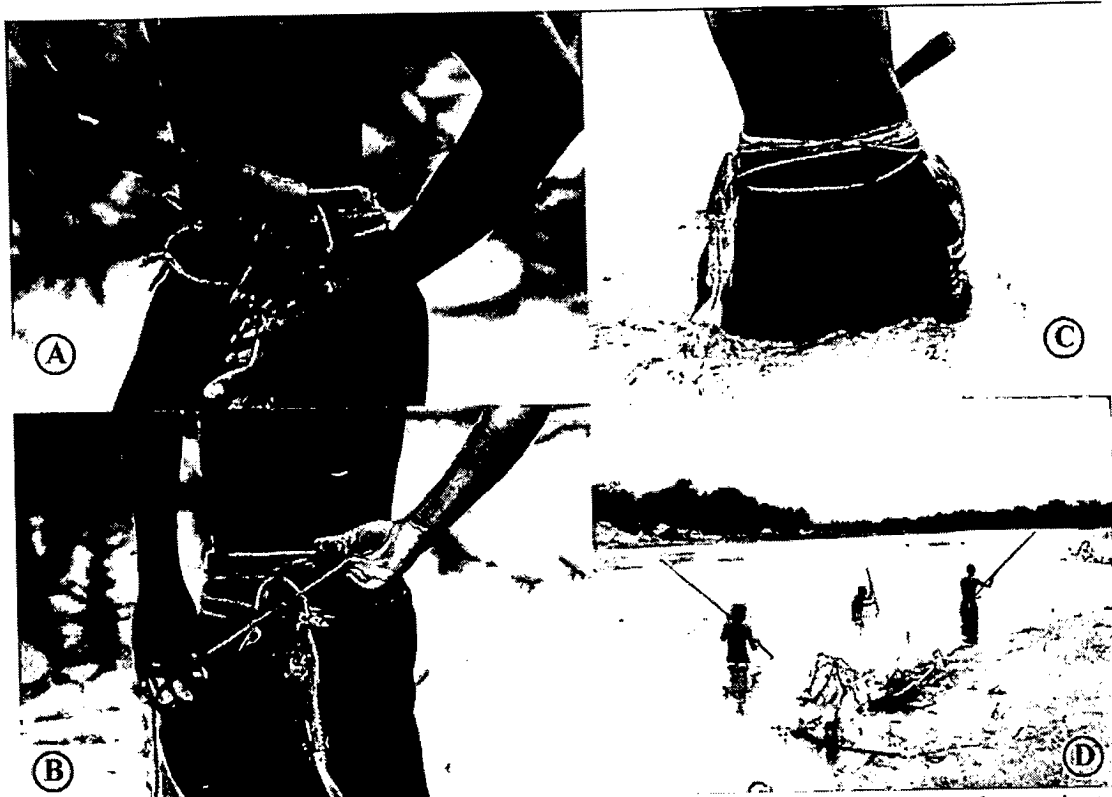


Figura VIII.43. Secuencia que muestra cómo se remata un dorádido recién capturado, se ajusta a la cintura y se continúa con la pesca en el río Pilcomayo. Fotografías: Rubén Romano.

Otro tipo de conductas que puede generar daño sobre algunos huesos también se desarrollan en los primeros momentos tras la captura y consisten en la fractura de espinas pectorales y dorsales de peces Siluriformes¹¹. Esta práctica fue habitual durante milenios entre pescadores del antiguo Egipto (Brewer y Friedman 1989; Irving 1992, von den Driesch 1983, entre otros; Figura VIII.44) y también ha sido observada en contextos etnoarqueológicos, etnográficos y arqueológicos (Gifford-González *et al.* 1999; Stewart 1991; Stewart y Gifford-González 1944; Zohar *et al.* 2001, entre otros). Los aché se cuidan especialmente de las heridas provocadas por las espinas:

“The son learns that he must not catch the bairekwa fish with his bare hands, because the spikes on its fins will hurt him” (Clastres 1998: 159-160).

Asimismo, los pescadores artesanales del Delta del río Paraná practican esta conducta de manera recurrente en la actualidad (Acosta y Musali 2002). Básicamente, consiste en fracturar las espinas para evitar lesiones mientras quitan el anzuelo o, en el caso de captura con red, para evitar que se enganchen a la malla y eventualmente la

¹¹ Esta práctica no se da sobre Characiformes, ya que no poseen espinas osificadas.

rompan. Por el contrario, no parece practicarse cuando la pesca es con lanzas con punta fija.

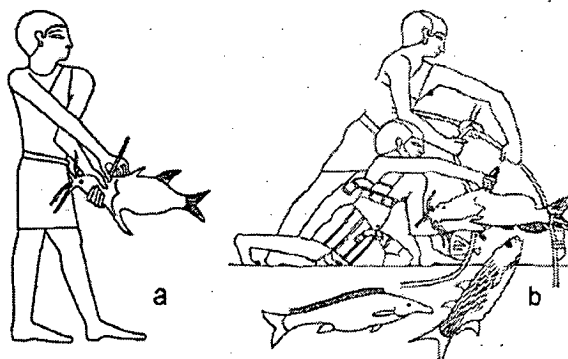


Figura VIII.44. Frescos procedentes de las tumbas de Akhouthohep (a) y de Ti (b) mostrando remoción de espinas (Tomado de von den Driesch 1983).

Las elevadas frecuencias de espinas con fractura fresca contabilizadas en los depósitos del área pueden estar respondiendo a este tipo de prácticas, sobre todo porque estos elementos no contienen ninguna clase de nutrientes, por lo que las fracturas no responden a una eventual práctica culinaria.

Otras prácticas que pueden ocurrir *in situ*, luego de la captura, son la remoción del líquido biliar, el evisceramiento y/o la decapitación de los peces. Quitarle la hiel a las presas recién capturadas es un paso obligado y es la actividad relativamente más urgente, ya que el colapso enzimático del tejido intestinal -si bien no afecta el valor nutritivo de la presa- se inicia bastante rápido luego de la muerte, afectando notablemente el sabor del pescado¹². Para ello, no se necesitan instrumentos ni filosos ni elaborados (Stewart y Gifford-González 1994). Los Chorote les quitan la bilis a los peces ayudados de un cuchillo de madera confeccionado en una pieza (Scarpa 2007). Los Mataco emplean espinas pectorales de bagre sapo para esta tarea (Alvarsson 1988).

Para decapitar un pez tampoco hace falta tecnología elaborada, sino más bien habilidad (ver detalles en el Capítulo V). Sin embargo, es poco probable que los peces hayan ingresado decapitados (o incluso eviscerados) a los campamentos residenciales. El

¹² El pescado fermentado, sin embargo es y ha sido considerado una *delicatessen* en diferentes regiones del mundo. En el sudeste asiático, el *nuóc măm* vietnamita (salsa de anchoas saladas fermentadas), junto con otras variantes regionales, es un ingrediente principal en la cocina. Asimismo, los romanos consumían diferentes variedades de *garum*, salsas elaboradas a partir de la fermentación del pescado: *haimation* (elaborada a partir de las branquias; véase Van Neer y Thomas Parker 2008), *allec* (Van Neer y Eryvink 2004) y *salsamenta* (García Vargas y Ferrer Albelda 2001; von den Driesch 1980), entre otras. No hay evidencias de este tipo de prácticas en el HPI.

perfil anatómico de *P. granulosus* (ver más arriba), muestra que los peces ingresaron completos a todos los depósitos del área, dada la elevada frecuencia que presentan tanto los elementos craneales como los apendiculares.

Este tipo de conductas podría explicar, al menos en parte, la baja representación de cráneos dentro de los conjuntos, intensificadas a su vez por determinadas prácticas culinarias (ver más abajo). Como hemos advertido anteriormente, no consideramos que los procesos de formación naturales hayan tenido un papel importante en la destrucción de restos de peces, ya que los huesos ingresan rápidamente a la matriz sedimentaria, y una vez enterrados incorporan minerales que incrementan su densidad ósea.

Por otro lado, el trozamiento *off-site* para transporte diferencial de unidades anatómicas (p.e. decapitación) no parecería ser una opción justificable para los peces del HPI. Los tamaños promedio de las presas reconstruidos en los diferentes depósitos¹³ no suponen una carga excesiva para los pescadores. Asimismo, los cráneos constituyen una importante fuente de grasas (Acosta 2005; Acosta *et al.* 2007b; Loponte 2008; Musali 2005; Stewart y Gifford-González 1994), la cual difícilmente fuera pasada por alto por estas poblaciones. En nuestra opinión, la subrepresentación de elementos craneales se debe a otros motivos, tal como veremos más adelante.

Consideramos que el trozamiento culinario propiamente dicho comienza en el campamento residencial. La fragmentación de los elementos craneales y apendiculares, iniciada desde la captura de las presas, con seguridad se acentúa en esta etapa. Los índices de fragmentación a partir de la relación MNE/NISP (ver Capítulo VII), más allá de que algunos métodos de recolección puedan contribuir a su incremento (principalmente sobre restos de Characiformes, tal como hemos establecido más arriba) indican una atrición intensa, mayormente sobre elementos craneales, lo que pudimos observar a partir del MNE estandarizado y los índices de completividad anatómica (ver más arriba).

VIII.2.7d Consumo inmediato

¹³ entre 1,53 y 2,05 kg de acuerdo a los estudios alométricos realizados sobre *P. granulosus*. Consideramos -comparando los tamaños de los restos con los de nuestras colecciones de referencia- que los tamaños promedio de los Characiformes deberían ser similares a los de este taxón. El peso de pimelódidos y loricáridos estaría por debajo. Finalmente, los surubíes capturados constituyen la presa de mayor tamaño, aunque no habrían superado los 30 kg por individuo

Si bien hemos visto que los métodos de recolección empleados contribuyen a la fragmentación de los conjuntos ictioarqueológicos, particularmente la etapa de cernido seco, consideramos que la verdadera fragmentación se da previamente al enterramiento, a partir de la captura y especialmente durante el procesamiento para consumo. A *grosso* modo, podría decirse que los dos métodos principales de preparación de peces para consumo inmediato en el HPI fueron el asado y el hervido. Asimismo, ambas maneras permitían facilitar la obtención de grasas para consumo diferido, como veremos más adelante.

Los pescadores aborígenes que habitan actualmente el Chaco semiárido, cercano al río Pilcomayo, asan los peces empleando estructuras simples hechas con palos (véase Scarpa 2007 para más detalles). Lo más común es enterrar un palo-asador en ángulo junto al fuego, de manera que una de sus extremos quede sobre él. Se le practica una larga hendidura longitudinal, de manera que puedan encastrarse uno o más peces, también seccionados longitudinalmente (Figura VIII.45). Asimismo, este patrón de trozamiento genera poco daño sobre los huesos, lo que podría contribuir a explicar la escasa a nula frecuencia de huellas de corte sobre los restos óseos.

Cuando se trata de peces muy grasos, se coloca un recipiente por debajo para capturar las grasas derretidas (Scarpa 2007). En otros casos, especialmente para las especies con placas dérmicas duras, se atraviesa un palo por la boca del pez para asarlo. Este método era empleado con los loricáridos, de acuerdo a lo que expresa Dobrizhoffer (1967):

“Todo su cuerpo está cubierto por una cáscara dura o una corteza córnea de modo que ningún cuchillo puede traspasarla. Por esto debe ser puesto al fuego dentro de su cáscara, cuando se le quiere asar y comer.” (Dobrizhoffer 1967: 416).



Figura VIII.45. Sábalo asado en aldea Mataco - Foto: Bruno Bosoni

Hemos visto que, más allá de la especie que se trate, las mayores frecuencias de acción del fuego se concentran en elementos craneales y apendiculares, mientras que las evidencias de quemado en el esqueleto axial son sensiblemente más bajas (ver más arriba).

Sin embargo, la presencia de restos quemados o carbonizados no necesariamente implica una relación directa con una práctica culinaria, tal como pudimos observar en la pequeña experiencia descrita en el Capítulo anterior. Esto ha sido informado también por otros autores en contextos diferentes (véase Discusión en De Nigris 2004). Si bien no descartamos esta posibilidad en nuestro primer acercamiento a un conjunto ictioarqueológico del área (Acosta y Musali 2002), posteriormente planteamos la posibilidad que al menos una parte de los restos termoalterados sí pudieran ser el resultado de una conducta gastronómica, habida cuenta de lo selectivo del patrón observado en los diferentes conjuntos analizados (véase Acosta *et al.* 2007a, 2007b).

La mayor parte de los restos que presentan alteración térmica se encuentran, de acuerdo a los gradientes de combustión propuestos para evaluar este tipo de procesos (véase Lyman 1994; Mengoni Goñalons 1999), están carbonizados o incluso calcinados. Sin embargo, en determinados contextos, el uso de esta herramienta se vuelve problemático, dado que determinados procesos diagenéticos pueden modificar sustancialmente el color original de los especímenes óseos (Lyman 1994), o modificarse

una vez descartados producto de termoalteración no intencional, estén en superficie (Asmussen 2009) o enterrados (Bennett 1999; Stiner *et al.* 1995).

Tal como hemos establecido más arriba, gran parte de los restos ictioarqueológicos fueron teñidos por precipitaciones de óxidos férrico-manganesicos (Acosta 2005; Acosta y Musali 2002; Acosta *et al.* 2007b; Musali 2005), algo que impide distinguir con claridad a los especímenes expuestos a una termoalteración moderada (Acosta *et al.* 2007b). Este sería el caso, por ejemplo, de elementos craneales poco protegidos por carne que fueron asados, tal como observamos durante experiencias anteriores (Acosta *et al.* 2005). Más allá de esto, es evidente que el asado fue una de las técnicas empleadas, más allá que podamos o no relacionar la alteración térmica que exhiben los especímenes óseos con alguna actividad gastronómica.

La cocción de peces a través del hervido es altamente probable en los contextos aquí estudiados (Acosta 2005; Acosta y Musali 2002; Loponte 2008; Musali 2005). No sólo por la alta cantidad de alfarería recuperada en los depósitos del HPI (Loponte y Acosta 2003; Loponte *et al.* 2004a, 2006; Torres 1911, entre otros), sino también debido a resultados preliminares obtenidos en un estudio de ácidos grasos realizado sobre muestras experimentales y arqueológicas (Pérez y Cañardo 2002); estudios similares han sido realizados en la Depresión del Salado (p.e. González 2005) y en el estuario del Río de la Plata (Paleo y Pérez Meroni 2007). Si bien pudimos determinar la presencia residual de ácidos grasos, todavía debemos incrementar el tamaño de las muestras arqueológicas analizadas -incrementando también la escala espacial- con el fin de evaluar de un modo más preciso de esta técnica y explorar diversos aspectos concernientes a la funcionalidad y la estructura tecno-tipológica de los contenedores empleados en la cocción de alimentos.

Koon y coautores (2010) han afirmado que es posible -empleando microscopía por transmisión de electrones en huesos de bóvidos- determinar qué huesos han sido hervidos y cuáles no, con un importante grado de confianza. Las experiencias realizadas por nosotros observando las consecuencias microscópicas de los diferentes modos de preparación sobre los huesos de peces sugieren lo mismo (Acosta *et al.* 2005). Sin embargo, tal como hemos mencionado, la diagénesis genera un palimpsesto de rastros que aún no hemos sido capaces de desentrañar. Asimismo, numerosos estudios actualísticos establecen que el tratamiento térmico a través del asado y el hervido afectan

de manera importante a los huesos de peces, limitando severamente sus posibilidades de supervivencia (Lubinsky 1996; Nicholson 1992, 1996).

El uso de tecnología que permita maximizar el retorno de los alimentos constituye un salto cualitativo dentro de la subsistencia de las poblaciones humanas. Loponte (2008) ha explorado la intensificación en el procesamiento (*sensu* Munro 2004) de las presas planteando una correlación entre el diámetro de la boca de las vasijas y el índice de abundancia de peces en los diferentes conjuntos del área. Ha descubierto que en los depósitos más tardíos (p.e. La Bellaca 2 y Las Vizcacheras), no sólo aumentó la cantidad de peces en el registro, sino que también aumentó el diámetro de los recipientes cerámicos. Asimismo, ha determinado en este tipo de contextos un aumento en la fragmentación de mamíferos grandes (p.e. cérvidos).

Otro rasgo que apunta a la optimización de la tecnología cerámica, aparte de los diámetros de boca de los contenedores, es el espesor de las paredes. Loponte (2008) observó que el aumento de los diámetros de las vasijas está asociado con la disminución del espesor de las mismas. Este tipo de características permiten una conducción más homogénea del calor, insumiendo menor tiempo y combustible en el hervido (Braun 1983; Hoard *et al.* 1995; Lawrence 1972; O'Brien *et al.* 1994).

Los diámetros de boca de los contenedores cerámicos, así como el tamaño promedio de las principales especies de peces consumidas sugieren que, por lo general, los peces eran trozados antes de ser colocados en las vasijas. Más importante aún, consideramos que los cráneos estaban sujetos a un procesamiento intensivo (*sensu* Munro 2004). El hervido suele derivar en la fragmentación de los conjuntos óseos (p.e. Kent 1993; Nicholson 1992; Oliver 1993), ya que es un procedimiento orientado a optimizar la extracción de nutrientes, sobre todo en unidades anatómicas cuyas características dificultan la extracción de carne y grasa (Church y Lyman 2003; Lupo y Schmitt 1997), como es el caso de los cráneos de los peces (Butler 1993).

En trabajos anteriores sugerimos la posibilidad de un ingreso diferencial de cráneos en los depósitos, en función de las bajas frecuencias de éstos frente a elementos axiales (Acosta y Musali 2002). Sin embargo, esta hipótesis ya ha sido dejada de lado (Acosta 2005; Loponte 2008; Musali 2005) dado que, como mencionamos, en los conjuntos donde se emplearon métodos de recuperación más finos, los antorbitales (o sea, los elementos craneales con un mayor índice de supervivencia, tal como sugieren

datos presentados más arriba) son los elementos generalmente más abundantes, empleándose para calcular el NMI y con valores de %MAU cercanos o iguales a 100 (Figura VIII.46). Asimismo, la información etnográfica sugiere no sólo que no se descartan previo al regreso al campamento base, sino que se aprovechan sus características para el acarreo. Esto mismo puede argumentarse para cráneos de Characiformes, a pesar que su visibilidad arqueológica sea técnicamente muy baja.

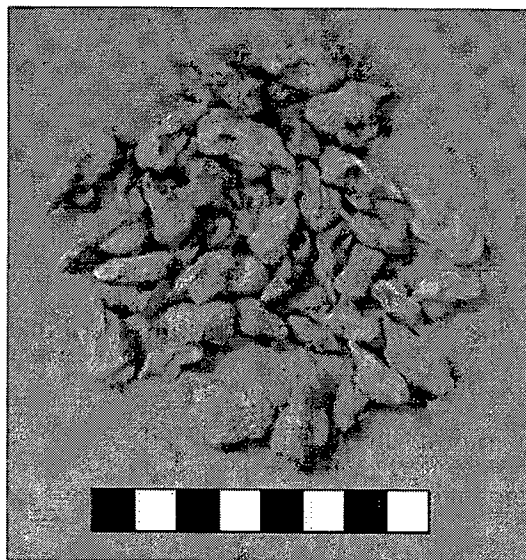


Figura VIII.46. Antorbitales de *P. granulosus* recuperados en un nivel de extracción artificial de 5 cms de potencia en La Bellaca 2.

Los estudios alométricos realizados sobre *P. granulosus* nos han permitido, además de estimar tamaños y pesos, observar algunos aspectos importantes relacionados a su anatomía económica. Particularmente, hemos determinado que el cráneo representa alrededor de un 30% del peso del individuo vivo (Loponte 2008; Loponte *et al.* 2010). Si bien gran parte de ese peso corresponde a hueso, hay una significativa cantidad de sustancias grasas, especialmente alojadas dentro del neurocráneo. De esta forma, los cráneos pudieron convertirse en porciones anatómicas jerarquizadas por poblaciones con disponibilidad de contenedores cerámicos (Loponte 2008). La alta representación de la región axial sobre la craneal/apendicular es un patrón distintivo producto de la intensidad de procesamiento y/o consumo diferencial de las presas, algo que ha sido observado en contextos etnográficos (p.e. Stewart y Gifford-González 1994) y advertido previamente por nosotros para los conjuntos de peces recuperados en el área de estudio (véase Acosta 2005; Acosta *et al.* 2007b).

El hallazgo en el año 2006 de un varamiento de *P. granulatus* fósiles por parte del Grupo Conservacionista de Fósiles del Museo Paleontológico "Fray Manuel de Torres" (San Pedro, Pcia. de Buenos Aires) constituye un hecho extremadamente inusual. Particularmente nos interesa la presencia de algunos neurocráneos totalmente articulados (Figura VIII.47). Actualmente en el Museo se conservan al menos dos, mientras que un tercero fue enviado para su análisis al gabinete del Dr. Alberto Cione (División Paleontología de Vertebrados, FCNyM, UNLP), al cual pudimos estudiar en persona.

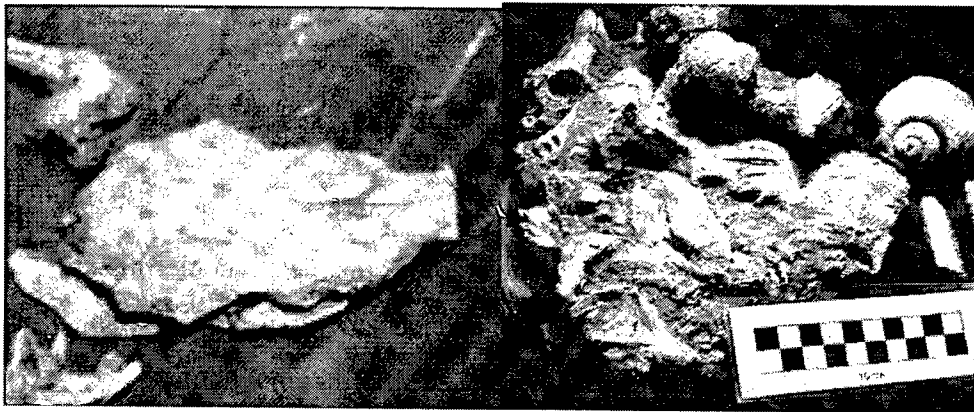


Figura VIII.47. Neurocráneos articulados de *P. granulatus* recuperados de una acumulación natural de peces. La imagen de la izquierda muestra uno de los ejemplares extraídos, mientras que en la de la derecha, hacia el centro de la imagen, se observa otro aún en su matriz sedimentaria. Fotografía: gentileza de José Luis Aguilar, Museo Paleontológico de San Pedro.

Tal cantidad de neurocráneos fósiles articulados es llamativa. En ninguno de los 640 individuos de *P. granulatus* determinados en los cinco depósitos generados por cazadores-recolectores analizados en esta tesis pudo observarse un solo neurocráneo articulado. Por el contrario, el NMI se reconstruyó a partir de elementos desarticulados. Tampoco hemos podido observar la articulación de esta región anatómica ni en sitios generados por horticultores (ver más abajo) ni en sitios arqueológicos localizados en médanos, en el sudeste de la Provincia de Entre Ríos, donde la conservación de los restos óseos es tan buena que los huesos de Characiformes aparecen -si bien desarticulados- completos (véase Acosta *et al.* 2009a).

Por otro lado, reiteramos que todos los neurocráneos pertenecientes a nuestra colección de referencia todavía se encuentran articulados, a pesar de haber sido hervidos por más de una hora y haber estado sumergidos durante al menos 15 días en agua con

jabón enzimático para eliminar todo resto de carne y grasa, y haber sido además bastante manipulados y transportados en los últimos seis años.

Todo esto nos lleva a plantear que la desarticulación de esta unidad anatómica no está relacionada con el pisoteo animal, con factores diagenéticos ni con la incidencia de la fragmentación producto de los métodos de recuperación empleados. Tal como planteamos en trabajos anteriores, la fragmentación de los cráneos de peces, especialmente *P. granulosus* (Figura VIII.48), el cual es el mejor defendible arqueológicamente por ser el taxón con un cráneo más robusto, fue producto de una conducta deliberada orientada a maximizar la eficiencia en la extracción de grasas y otros nutrientes (cf. Church y Luman 2003; Outram 2002; Stewart y Gifford-González 1994), tanto a través del hervido como potencialmente para consumo diferido (ver más abajo). En el caso de otros taxones con cráneos más delicados, como es el caso de los Characiformes e incluso algunos Siluriformes (p.e. *Luciopimelodus pati*), la fragmentación intencional para extracción de nutrientes -si bien posible- ya no es tan defendible como explicación principal, ya que otros procesos destructivos no intencionales pudieron haberse producido.

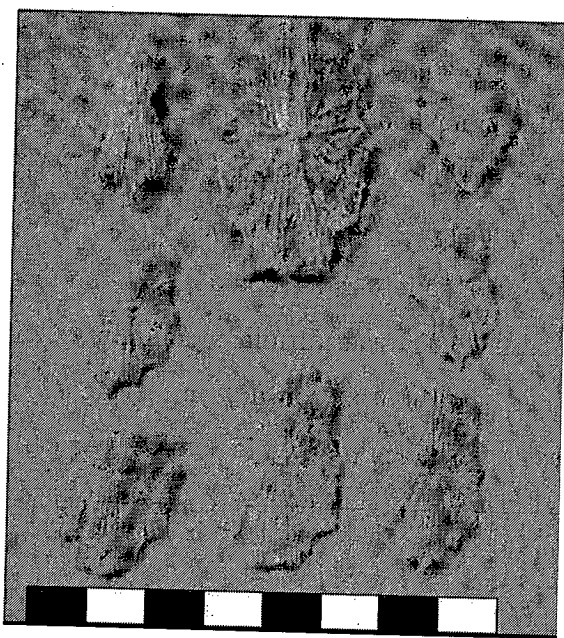


Figura VIII.48. Supraoccipitales de *P. granulosus* recuperados en Cerro Lutz. Obsérvese la alta frecuencia de elementos fracturados.

El esqueleto apendicular también constituye un reservorio de importantes cantidades de grasas. Al preparar nuestras colecciones de referencia de *P. granulosus*

hemos advertido interesantes acumulaciones de lípidos en esta región anatómica, especialmente en los cleitros, la cual no debió haber pasado desapercibida por los grupos que habitaron el HPI. Las espinas, sin embargo, prácticamente no contienen ninguna clase de nutrientes.

VIII.2.7e Consumo diferido

La preservación de peces para consumo diferido (*sensu* Woodburn 1980) está documentada etnográfica, etnohistórica y arqueológicamente en los principales ríos del mundo (véase Banks 1970; Butler 1993; Butler y Chatters 1994; Hoffman *et al.* 2000; Humboldt 1826; Kroeber 1925; Luff 2007; Rivas Ruiz 2004; Rodríguez y Politis 1996; Schroth 1996; Van Neer 1994; Van Neer *et al.* 2007; Zohar y Cooke 1997; Zohar *et al.* 1994, 2001, entre otros). En la baja cuenca del Plata, fuentes etnográficas y etnohistóricas también dan cuenta de estas conductas por parte de las poblaciones aborígenes (Alvarsson 1988; Fernández de Oviedo 1944; Fock 1982; Métraux 1946; Santa Cruz 1908; Scarpa 2007; Schmidl 1948, entre otros).

Si bien la detección arqueológica de este tipo de conductas es sumamente complicada, existe -además de la información documental sobre grupos aborígenes- un cúmulo de evidencias que permite plantear su existencia con un elevado nivel de confianza. En primer lugar, la alta productividad, diversidad y biomasa íctica del HPI (Amestoy y Fabiano 1992; Bonetto y Hurtado 1999; Cabrera y Candia 1964; COMIP 1994; Espinach Ros y Sánchez 2007; Iwaskiw 2001; López *et al.* 2005; Oldani 1990; Oldani *et al.* 2003; Ringuelet 1975; Sverlij *et al.* 1993, entre otros), junto con la tecnología disponible (Acosta 2005; Buc 2005, 2010; Caggiano 1977a; Loponte 2008; Loponte *et al.* 2004b, 2006; Lothrop 1932; Márquez Miranda 1931; Musali 2005; Musali y Buc 2009; ver más arriba) habrían sentado las condiciones para la pesca en masa, y por ende, la generación de un excedente susceptible de ser almacenado (Acosta *et al.* 2007b), algo que también es avalado por las elevadas frecuencias que presentan los peces dentro de los conjuntos faunísticos, tanto en términos de NISP como de NMI (véase Capítulo VII). Debe tenerse en cuenta, asimismo, la subrepresentación observada por nosotros en los conjuntos a partir de los índices de completividad anatómica para *P. granulatus* y la alta frecuencia de patrones de osificación de los cuerpos vertebrales asignables a Characiformes, generadas por una combinación de los métodos de

procesamiento empleados y la atrición mecánica -y/o recolección selectiva hacia elementos con mayor visibilidad- provocada por los métodos de recolección (ver más arriba). En resumidas cuentas, consideramos que la cantidad de peces que ingresaron a los depósitos debió ser significativamente mayor (Acosta *et al.* 2007a).

El secado de los peces consiste básicamente en la remoción del agua (Doe 1998). En ambientes con temperaturas entre 15 y 34°C, la desecación debe ser completa para evitar la descomposición (Binford 1978). La evaporación del agua de la superficie, especialmente cuando se trata de secado al sol, dependerá de condiciones externas, tales como la humedad, temperatura y velocidad del aire (Doe 1998). Esta fase de secado puede durar desde minutos hasta horas, dependiendo del tipo de pescado (magra o grasa), su preparación (salada o no salados), y la severidad de las condiciones externas de secado. Si se quiere facilitar o acelerar el proceso de secado, se puede optar por el calor o el humo (Van Neer 2004). De hecho, el ahumado es extremadamente necesario en climas extremadamente lluviosos o húmedos (cf. Keoke y Porterfield 2005; Rivas Ruiz 2004).

El curado de peces no es un proceso exento de riesgos de pérdida. Al inicio del proceso de secado, las moscas pueden infestar la carne aún cruda depositando sus huevos (Van Neer 2004) o ser atacado por gusanos (Rivas Ruiz 2004). Si se acelera el proceso excesivamente (especialmente mediante el empleo de fuego) la superficie se endurecerá, impidiendo la evaporación del agua interna, y entonces la carne se echará a perder (Doe 1998). Finalmente, por más que el pescado ya esté seco, hay una gran posibilidad que sean atacados por derméstidos (p.e. *Dermestes ater* y *D. maculatus*) sin un correcto almacenamiento (Cabrera y Candia 1964). Dobrizhoffer señala que:

“(el pejerrey) sin ser salado y solo secado al aire, se le envía desde Santa Fe, aún a otras ciudades y se conserva por mucho tiempo. Pero si se humedece en el camino es atacado en seguida por la podredumbre” (Dobrizhoffer 1967: 415).

El secado al sol suele ser una práctica menos frecuente en áreas húmedas (FAO 1986; Teutscher 1990), como es el caso de nuestra región de estudio. En líneas generales, la preparación es similar a la utilizada para el ahumado. La reducción del peso mediante esta técnica es proporcionalmente similar a la que produce el ahumado (3:1); pero también depende del tipo de especie involucrada. Los Siluriformes, por ejemplo, cuyos cráneos son sumamente robustos, suelen perder menos peso que los Characiformes y los Cipriniformes (FAO 1986). También debe mencionarse que la cabeza de los siluriformes,

debido a su morfología oclusiva, impide una adecuada desecación y requiere, además, de un tiempo adicional superior al que insume el secado del cuerpo, razón por la que algunos autores han sugerido que el uso del hervido y/o asado permiten un aprovechamiento mucho más eficiente de esta unidad anatómica (p.e. Butler 1993).

El secado a través del ahumado es una técnica relativamente costosa, ya que requiere de un tratamiento -a intervalos- que se prolonga entre una semana y diez días (Acosta *et al.* 2007b). Por lo tanto, si bien no requiere de tecnología compleja, más allá de algunas estructuras de madera, se convierte en un procedimiento costoso ya que precisa de al menos 1 kg de leña por cada kilo de carne ahumada que se pretende producir (FAO 1986; Teutscher 1990).

Estudios etnoarqueológicos llevados a cabo en comunidades panameñas de pescadores revelaron el tipo de daño al que están sujetos los peces procesados para consumo diferido (Zohar y Cooke 1997). Se ha observado que el tipo de tratamiento aplicado a los peces para el secado depende principalmente de la talla: los peces de mayor tamaño son procesados de manera más intensa que los pequeños, con un consecuente mayor daño óseo (Zohar y Cooke 1997). Por supuesto, es esperable que estas técnicas de trozamiento se hayan empleado extensivamente en otros modos de preparación.

Una buena manera de facilitar el secado consiste en cortar longitudinalmente al pez y abrirlo en forma de mariposa, aumentando de esta manera la superficie y disminuyendo su volumen (Van Neer 2004), de la misma forma que se haría para asarlo (Figura VIII.49), por lo que el daño a los huesos esperable es similar: potencial desarticulación de dentarios, huesos branquiales y basicraneales, así como cierto daño en arcos hemales, neurales, costillas y elementos apendiculares (cf. Zohar y Cooke 1997). En el caso de nuestra área de estudio, esta técnica sería más adecuada para el secado de peces Characiformes, especialmente por la estructura ósea que éstos poseen.

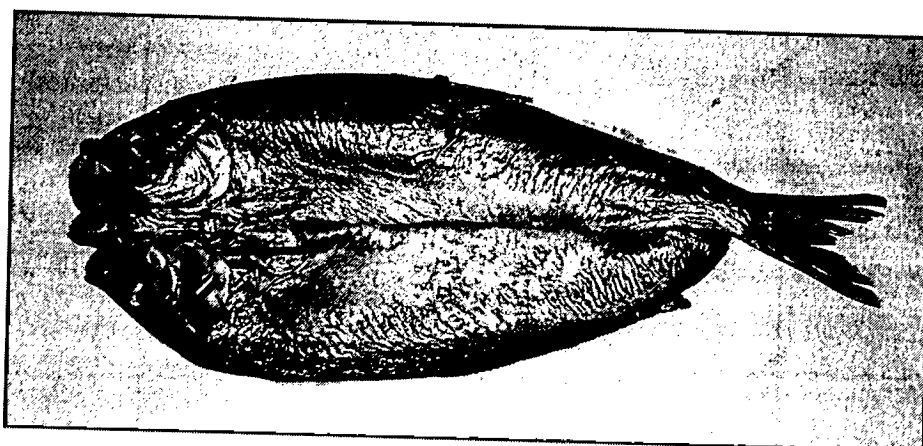


Figura VIII.49. Arenque ahumado. Nótese el corte longitudinal en forma de mariposa, apuntando a aumentar la superficie expuesta para acelerar el secado de la carne.

El segundo método de secado, que en nuestro caso puede ser aplicable a siluriformes (especialmente por la robustez y oclusividad del cráneo), consiste en la práctica dorsal de un corte longitudinal, comenzando desde la aleta caudal hasta el sector anterior del cráneo. La remoción de espinas pectorales y caudales se realiza previamente al corte. Para separar el cráneo se le aplica un golpe seco, el cual lo fractura (Figura VIII.50). Esto permite abrir a los peces dorsalmente e iniciar el secado (Zohar y Cooke 1997).

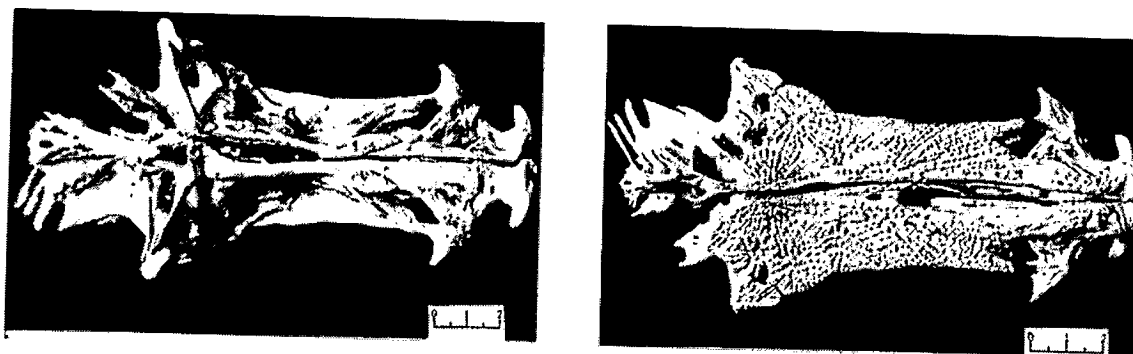


Figura VIII.50. Neurocráneo de *Arius kessleri* (Ariidae) mostrando daño producto del procesamiento. Nótese la fractura longitudinal que atraviesa el cráneo (Tomado de Zohar y Cooke 1997).

De acuerdo a las fuentes etnohistóricas, las formas de secado en nuestra área de estudio combinaban las técnicas de secado al sol y el ahumado (véase, por ejemplo, Fernández de Oviedo 1944; Santa Cruz 1908; Schmidl 1948). Estos tratamientos aún siguen empleándose en diversas sociedades del mundo, dado que requieren de una

tecnología relativamente simple y permiten almacenar a los peces durante un tiempo considerable (Sleight y Hull 1971).

El cartógrafo y expedicionario sevillano Alonso de Santa Cruz describió el modo en que los grupos locales preparaban los peces:

“(...) sin los salar, porque no alcanzan sal, sino con abrirlos por medio y a la larga y poniéndolos al sol hasta que estén muy secos, y cuelganlos en sus casas despues al humo, donde se tornan a curtir más, y de esta manera los tienen de un año para otro...” (Santa Cruz 1908: 4).

De manera similar, el cronista Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdés, refiriéndose a los timbúes, afirma que:

“(...) tienen ciertas lagunas en que tienen grandes pesquerías, y les sacan pescado y lo guardan para tiempo de adelante” (Fernández de Oviedo 1944: 195).

Entre las poblaciones aborígenes pescadoras de nuestro país, si bien la conservación del pescado no es una práctica activa en la actualidad, fue común en el pasado. De acuerdo a Scarpa (2007), los Chorote almacenaban pescado de dos maneras: en primer lugar los asaban, y luego los guardaban en canastas especialmente preparadas, las cuales eran colgadas dentro de las casas; el pescado se conservaba así de tres a cuatro meses. La segunda forma consistía en la elaboración de charqui secando el pescado al sol y/o ahumado en caso de lluvias. Tras varios días, el pescado era luego almacenado en trojas. El pescado en esta forma era consumido hervido (Scarpa 2007). Técnicas similares han sido reportadas para pescadores amazónicos (Rivas Ruiz 2004).

Este tipo de conductas puede servir para explicar -al igual que en el caso del procesamiento para hervido expresado más arriba- por qué los cráneos de *P. granulatus* aparecen invariablemente desarticulados y con huesos fracturados. En el caso de los peces Characiformes, es evidente que las técnicas de procesamiento debieron generar una elevada fragmentación sobre los elementos craneales. La intensidad de estos procesos, combinada con una potencial atrición producto de los métodos de recolección empleados (como se ha expresado en la sección precedente) pudo dar como resultado una extremadamente baja frecuencia de elementos craneales de peces de este orden en las colecciones ictioarqueológicas analizadas.

Asimismo, la alta frecuencia de vértebras permite defender con un importante grado de confianza la existencia de cierto *stock* de peces para consumo ulterior por parte de las poblaciones humanas que habitaron el HPI. En numerosos contextos, la elevada

tasa de elementos axiales frente a craneales ha sido interpretada como una evidencia de almacenamiento para consumo diferido (cf. Bohem 1973; Butler 1993; Butler y Chatters 1994; Hoffman *et al.* 2000). Este podría ser el caso de los conjuntos recuperados en Las Vizcacheras, La Bellaca 2 y Cerro Lutz, donde las frecuencias de vértebras permiten inferir un NMI esperado mayor al calculado a partir de huesos diagnósticos craneales y apendiculares (véase también Tabla A.15 en el Apéndice).

Estudios actualísticos han determinado que otro tipo de impronta generado a partir del ahumado es la presencia de un recubrimiento de color marrón claro sobre algunos huesos (cf. Martínez 2009), especialmente las vértebras. La detección de este tipo de rasgos en los huesos recuperados en los depósitos del área es, al menos problemática, tal como hemos advertido precedentemente acerca de los efectos de la precipitación de óxido de manganeso sobre los elementos óseos.

Más complicada aún es la detección de subproductos como la harina o el aceite/manteca/grasa de pescado. Con respecto a los subproductos grasos, en los últimos años se han comenzado a realizar en la Región pampeana análisis químicos en tiestos cerámicos (ver ejemplos en González 2005; Paleo y Pérez Meroni 2007). Pérez y Cañardo (2002) efectuaron estudios actualísticos comparativos apuntando a explorar la presencia de residuos de ácidos grasos en recipientes cerámicos provenientes de depósitos arqueológicos del sector de BRM. Tales estudios determinaron la presencia de los mismos compuestos tanto en los fragmentos arqueológicos como en los recipientes donde se realizó el hervido de peces y *M. coypus*. Sin embargo, la técnica de cromatografía gaseosa de masa empleada por Pérez y Cañardo (2002) únicamente permite identificar alimentos en general (cf. Evershed *et al.* 1997), por lo que en el futuro se deberán realizar análisis complementarios para afinar la identificación. Los resultados de las señales alimenticias obtenidos a partir de los residuos lípidos de los contenedores cerámicos -contrastados junto con la evidencia zooarqueológica, tecnológica y la obtenida mediante análisis isotópicos en huesos humanos- permitirá robustecer nuestro conocimiento sobre la dieta de las poblaciones pasadas (cf. Olsson e Isaksson 2008).

Parecen existir varios métodos para extraer la grasa de los peces. Las tribus de la costa del Pacífico de los EEUU y Canadá extraían el aceite del pez candela, el cual tenía un enorme valor tanto comercial como simbólico (Berzok 2005). El método para

extraerlo era simple: se lo dejaba descomponer durante una semana en un pozo, y luego se lo hervía en agua para separar el aceite, el cual emergía a la superficie (Figura VIII.51).

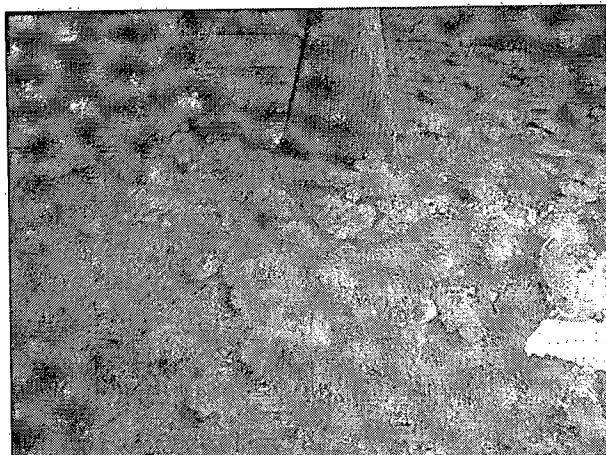


Figura VIII.51. Preparación de aceite de pez candela. La grasa emerge durante el hervor.
Fotografía: Museo Real de la Columbia Británica.

Los grupos de la cuenca del Plata parecen haber empleado una técnica más prosaica, la cual consiste simplemente en colocar una vasija cerámica debajo de la parrilla o asador donde se está cocinando el pescado y recoger el aceite que cae de él (Scarpa 2007).

Alvarsson (1988) señala que entre los Mataco, la grasa de pescado se usa como acompañamiento de tubérculos o bromeliáceas (p.e. chaguar). Estos grupos también consumen naranjos secados y molidos hasta formar una harina, la cual consumen con grasa de pescado caliente (von Koschitzky 1982: 57). De Angelis (1836) observó la práctica de la geofagia entre los aborígenes de Santa Fe, conducta que también fue observada en otros sectores de la cuenca por Ruy Díaz de Guzmán:

"(...) los más indios de esta jurisdicción no son labradores, y tienen por pan cierto género de barro de que hacen unos bollos, y métenlos en el rescoldo: se cuecen, y luego para comerlos los empapan en aceite de pescado (...)" (Díaz de Guzmán 1835: 11).

La elaboración de harina de pescado posibilita contar con un excedente de alimentos para consumo posterior. La preparación es básicamente similar a la del pescado seco, apuntando a eliminar el agua y el aceite, para luego ser molidos (Figura VIII.52). Para evitar una ulterior descomposición, el contenido de agua debe reducirse de

un 80% a un 10%, y el contenido de aceite debe reducirse al menos en un 15%, con el fin de mejorar su estabilidad (Windsor y Barlow 1984). Muchos autores se han lamentado durante el siglo pasado por la ausencia de harina de pescado como suplemento de una dieta normal, e incluso como una herramienta para combatir el hambre en el tercer mundo, ya que entre otras cosas es una completa fuente de aminoácidos, posee una elevada relación calcio-fósforo, es una excelente fuente de vitamina B12 y de otras vitaminas del grupo B (Borgström 1962).

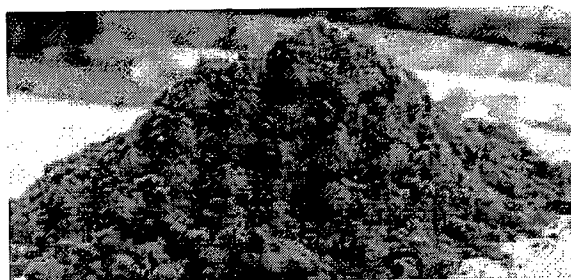


Figura VIII.52. Harina de pescado.

En general, la harina de pescado tiene un contenido proteico bastante similar a la composición de la especie que proviene (Windsor y Barlow 1984). Posee entre 55 y 75% de proteína y de un 5 a un 10% de aceite, siendo de esa manera rica en energía y ácidos grasos esenciales, además de poseer minerales esenciales para una buena nutrición (Stickney 2000). En su elaboración puede emplearse la carcasa completa (incluyendo la cabeza).

La elaboración de subproductos de pescado, tanto secos como grasos, ha sido documentada por numerosos cronistas, tanto en la cuenca del Plata como en otros sectores de las tierras bajas sudamericanas. Fernández de Oviedo observó que los carcares:

“Susténtanse de pescado, y mucho y bueno; y sacan del mismo pescado mucha y buena manteca” (Fernández de Oviedo 1944: 129-130).

Schmidl (1948) relata que, tras atacar y ocupar un asentamiento querandí, pudieron abastecerse de

“(...) mucho pescado y harina de pescado, hecha de pescado, también manteca de pescado.” (Schmidl 1948: 47).

Aguirre (1793) hace referencia a la entrega de los querandíes a Pedro de Mendoza de:

“(...) pellejos de nutria, de venado, de tigre, maíz, pescados salados, una raíz que se trata entre los indios de esta tierra, redes de pescar, manteca, que era sin duda de pescado...”

Aparentemente, la preparación de este farináceo acarrea la destrucción de algunos elementos esqueléticos. Humboldt (1826) observó esta práctica en grupos aborígenes venezolanos:

“Otra substancia que es mucho más nutritiva, sale del reino animal, y es la harina de pescado. En todo el alto Orinoco hacen los Indios freir el pescado, lo secan al sol y lo reducen á polvo sin separar las espinas. He visto masas de 50 á 60 libras de harina que se parece á la de yuca, y cuando se quiere comer se le echa agua para reducirla á pasta. La abundancia de pescado ha hecho imaginar en todos los climas los mismos medios de conservación. Plinio y Diodoro han hecho la descripción del pan de pescado de los ichthyofagos habitantes del golfo pérsico y de las costas del Mar Rojo.” (Humboldt 1826: 329, subrayado nuestro).

En algunos casos extremos, particularmente en épocas de escasez, se ha reportado el molido de huesos (sin carne) de pescado para elaborar harina, la cual es posteriormente mezclada con harina de *Zea mays* o *Cucurbita* sp. (Scarpa 2007).

Los grupos de la costa de California también procesaban peces para consumo diferido. Schroth (1996) da cuenta de los implementos recuperados -principalmente morteros- que se empleaban en la elaboración de este subproducto. Algunas tribus del área procesaban carne en morteros mezclada con vértebras de ciervo y de salmón; la pasta resultante se modelaba en forma de torta y se secaba junto al fuego (Kroeber 1925: 407). Los Yuman de Baja California molían el pescado hasta hacerlo polvo, preservándolo en bolsas de piel (Banks 1970:37). Esta conducta también fue observada entre los Paiute de Owens Valley (Driver 1937:63) y muchas otras tribus (Figura VIII.53).



Figura VIII.53. Mujer tlakluit moliendo pescado con mortero. Fotografía: Colección Edward S. Curtis. US Library of the Congress.

La cuestión es, sin embargo, cómo moler pescados en un área donde este tipo de implementos tiene una frecuencia casi nula. Loponte (2008) plantea que la aparente ausencia de molinos duros en el registro arqueológico de BRM -o al menos, una extremadamente baja representación- puede deberse a su reemplazo por otros artefactos o estructuras confeccionados con materiales perecederos. La fabricación de morteros de madera (Figura VIII.54) disminuye notablemente los costos de traslado entre campamentos (Loponte 2008). Asimismo, varios autores han reportado el uso de oquedades en el suelo, cubiertos por pieles, a modo de molino (Fontana 1881; Métraux 1944; Palavecino 1933, 1939; Paucke 1944). Sea cual fuere el modo empleado para moler a los peces, está claro que de haberse incluido a los huesos en la elaboración de harinas, estamos frente a una fuente de sesgo adicional en los conjuntos ictioarqueológicos.

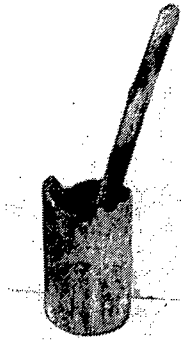


Figura VIII.54. Mortero de Madera. Fotografía: Texas Archaeological Research Laboratory.

Dicho esto, debe enfatizarse que por el momento no se ha detectado ninguna clase de indicador arqueológico directo (y sin ningún grado de equifinalidad) que dé cuenta de la elaboración de harina, tanto en el HPI como en el estuario del Río de la Plata o la Depresión del Salado, sectores donde se presume que esta práctica fue recurrente entre las poblaciones que las habitaron. ¿A qué se debería esto? La detección de subproductos de pescados es de por sí compleja (cf. García Vargas y Ferrer Albelda 2001; Van Neer y Ervynk 2004; Van Neer y Thomas Parker 2008; von den Driesch 1980), e incluso muchas veces no se logra establecer sino a partir de indicadores *proxy*. En el caso puntual de la harina de pescado es altamente probable que las herramientas que empleamos actualmente para el análisis del registro arqueológico del HPI no puedan dar cuenta de este tipo de conductas, o al menos, se encuentren limitadas. De este modo, deberemos desarrollar en un futuro próximo una metodología más apropiada para explorar esta clase de registro.

VIII.2.7f Otros usos de los peces

Además de por su carne y grasas, los huesos de los peces son empleados para la fabricación de una gran cantidad de implementos de todo tipo. En los depósitos arqueológicos de nuestra área de estudio se han recuperado más de 50 elementos óseos de peces (mayormente espinas pectorales y dorsales de Siluriformes) los cuales presentan evidencias de haber sido empleados como instrumentos (véase Buc 2010 para mayores detalles). Los dos grupos morfológicos principales, que engloban alrededor de un 80% de los instrumentos, corresponden a alisadores y puntas (Tabla VIII.14).

	Grupo Morfológico					Total
	Aguja	Lezna	Punta	Alisador	Indeterminado	
La Bellaca 2	2	1	2	0	1	6
Las Vizcacheras	0	0	1	1	1	3
Anahí	0	0	6	7	3	16
Garin	0	0	0	8	1	9
Cerro Lutz	0	0	9	6	3	18
Total	2	1	18	22	9	52

Tabla VIII.14. Instrumentos confeccionados sobre huesos de peces, destacando grupo morfológico y sitio de procedencia.

Entre los grupos etnográficos es muy común la conservación de elementos óseos de peces para diferentes propósitos. Los Mataco emplean los dentarios de piraña (*Serrasalmus* sp.) a modo de hoja de afeitar para cortar el cabello u otros materiales (Alvarsson 1988). Entre los Nukak y otros grupos de Amazonia se ha observado una práctica similar con las mandíbulas de éste género (véase Métraux 1946; Rodríguez y Politis 1996; Politis y Saunders 2002, entre otros).

Las fuentes etnohistóricas van en una línea similar; Guevara (1882) señala que los guaycurúes los empleaban para cortar madera. Schmidl (1948) señala el uso de los dientes de palometa como puntas de dardos:

“Cada indio de éstos de pelea carga 10 o 12 palillos [o sea, tantos] como quiere, y de un buen jeme de largo, y adelante una punta, que es el diente ancho y largo de un pescado, llamado en español polmeda (palometa), se parece a una tenca; este diente corta como una navaja de afeitar” (Schmidl 2009: 147).

Dobrizhoffer (1967), con mayor imaginación y alguna cuota de morbo, afirma que:

“(…) ha de encontrar tanto más creíble esto si digo que las mujeres abiponas usan aún hoy día las quijadas de las palometas a guisa de tijeras de esquilar ovejas y que en el pasado los mismos Abipones antes de tener cuchillos de hierro les cortaban con ellas las cabezas a los Españoles” (Dobrizhoffer 1967: 417-418).

Sánchez Labrador (1968) menciona el uso de espinas (pectorales o dorsales) de bagres para calmar afecciones dentales. Alvarsson (1988) destaca varios usos de las espinas: las de bagre se emplean en la práctica de sangrías, mientras que las de bagre sapo son utilizadas a modo de cuchillo para destripar peces o cortar carne; también son empleadas por las mujeres cuando se pelean.

Aismismo, de acuerdo a las crónicas fueron empleadas también durante la realización de rituales. En este sentido, Chiri (1973) destaca la importancia de los huesos de peces como escarificadores, tras una importante revisión de fuentes etnohistóricas [p.e. Ázara (1943); Dobrizhoffer (1967); Lozano (1873); Sánchez Labrador (1910)].

Pero no sólo son apreciados por sus huesos. Refiriéndose a los bagres, Dobrizhoffer (1967) señala que:

“Si se macera la vejiga con los dientes y luego se vierte aguardiente sobre ella se produce una cola excelente con la cual los Españoles con el mejor resultado pegan sus violines y los indios Vilelas; muy hábiles tiradores de flechas, adhieren las plumas y las puntas de sus flechas en la caña. Los artesanos europeos hacen un uso parecido con la vejiga del husón, un pez húngaro” (Dobrizhoffer 1967: 415).

Otro jesuita, el Padre Guevara, se refiere a una especie que posee atributos útiles para cuestiones medicinales:

“Al dorado es justo que acompañe la curbitana plateada, o como llama el guaraní el guacupá. No es muy grande, será largo como un pie, y suele criar una piedra que se supone eficaz contra el mal de orina”. (Guevara 1882: 59)

De acuerdo a Paul Groussac (1908), la especie a la que se está haciendo referencia es la corvina, y la piedra mencionada, intuimos que corresponden a los otolitos.

El uso de huesos de peces ha sido importante también en otras regiones del mundo durante tiempos históricos. En Maadi, cerca de El Cairo (Egipto), Von den Driesch recuperó una vasija cerámica con 544 espinas de *Synodontis schall*, lo que sugiere -de acuerdo a esta autora- almacenamiento de estos elementos óseos para un posterior intercambio (Von den Driesch 1986). Una espina de un pez de este género ha sido recuperada en un sitio romano en Inglaterra; dado que la distribución de estas especies nunca ha llegado a Europa, se sugiere que ha sido importada de oriente a modo de talismán o artefacto medicinal (Jones 1986). En un depósito datado en tiempos de la ocupación romana localizado en el centro-norte de Bulgaria, se han recuperado varias espinas de *Siluris glanis*, las cuales se han interpretado para un uso doméstico no muy claro: alisador de cerámica, peine o talismán personal (Irving 1992).

En este acápite intentamos explorar la utilidad en el empleo de fuentes etnográficas y etnohistóricas, junto con otro tipo de información actualística como la etnoarqueología y las obsevaciones tafonómicas, a modo de marco de referencia

complementario. De este modo, y en forma independiente al registro arqueológico, hemos podido expandir nuestras hipótesis acerca de las consecuencias físicas de determinadas prácticas de obtención, procesamiento y consumo de peces.

VIII.2.8 Recapitulando nuestro conocimiento general acerca de la pesca intensiva en el HPI entre grupos cazadores-recolectores

La explotación intensiva de peces observada en el registro arqueológico generado por cazadores-recolectores en el humedal del río Paraná inferior está mostrando claramente que el énfasis en esta práctica económica tiene una antigüedad mayor a la que podemos observar actualmente. El registro arqueológico de Isla Lechiguanas (Caggiano 1984; Cione y Tonni 1978), el depósito más temprano datado hasta el momento en el HPI, indica la existencia de tecnología extractiva especializada (arpones y seguramente redes, de acuerdo a la etología de los *taxa* identificados; véase también Musali y Buc 2009) desde al menos 2.700 años atrás. La cerámica, tecnología clave para aumentar el retorno energético de las presas comienza su desarrollo en el litoral argentino para ese momento (Rodríguez 2001).

Del mismo modo, las evidencias parecen señalar que el origen del mismo no es local, sino más bien proveniente de algún sector septentrional de la cuenca aún indeterminado -aunque con características biogeográficas similares-, difundiéndose a lo largo de los corredores de recursos que conforman los ríos Paraná y Uruguay, y aprovechando los nuevos espacios disponibles para su colonización (p.e. a partir del avance del delta). Adaptaciones de características similares -aunque con variaciones locales, obviamente- han sido identificadas a lo largo de las tierras bajas sudamericanas (véase Beckerman 1979; Ceruti 2000; Chernela 1990; Erickson 2000; Lathap 1970; Meggers 1976, 1990; Politis 2008; Rodríguez 2001; Rodríguez y Ceruti 1999, entre otros).

Por tales motivos, a través del registro arqueológico local estamos observando un proceso en plena marcha. El comienzo del mismo está relacionado con la explotación de ambientes ribereños con gran cantidad de recursos fácilmente explotables, concentrados y predecibles (Loponte 2008). Los datos de biomasa publicados para este sector del sistema Paraná-Plata son elocuentes en cuanto a la riqueza y abundancia de especies (Amestoy y Fabiano 1992; Cabrera y Candia 1964; Sverlij *et al.* 1993, 1998). Teniendo en cuenta que son datos modernos, y que la explotación pesquera actual tiene un impacto

mayor sobre las comunidades ícticas que cualquier técnica aborigen pudo haber tenido, las densidades de peces en el pasado deben haber sido mayores. Partiendo de esta base, podemos considerar a la pesca como una estrategia de reducción de riesgo comparada con la caza (cf. Gragson 1992a), ya que ofrece una mayor probabilidad de éxito, dada la tecnología disponible.

El modelo de explotación desde un lugar central es particularmente apropiado para discutir las estrategias de los grupos humanos que habitaron el humedal del río Paraná inferior durante el Holoceno tardío. Tal modelo asume que los cazadores-recolectores pedestres seleccionarán la localización de los campamentos en función de la minimización de los costos de transporte (Horn 1966; cf. Orians y Pearson 1977). En este sentido, Loponte (2008) planteó un esquema ilustrando las áreas de captación de los diferentes recursos. De acuerdo a esto, los sitios residenciales están ubicados en puntos nodales del paisaje (*sensu* Betts y Friesen 2006) con acceso franco a diferentes mosaicos conteniendo recursos focales como agua, leña, arcillas y diferentes especies animales y vegetales. El registro arqueológico señala una movilidad reducida para estos grupos, evidenciada a partir de la alta cantidad de artefactos recuperados en los sitios que sugieren una amplia gama de actividades (Acosta 2005), espacios destinados a las inhumaciones (Loponte y Acosta 2004), alta presencia de alfarería (ver Acosta 2005), ingreso de presas de manera completa o relativamente completa (ver discusión en Loponte *et al.* 2004 y Acosta *et al.* 2007b), etc.

Los depósitos de cazadores-recolectores localizados en el sector de BRM analizados en esta tesis se encontraban al momento de su ocupación, y teniendo en cuenta la tasa de progradación del Delta (cf. Codignotto y Medina 2005; Iriondo 1980; Pittau *et al.* 2005; Sodano 1947), mucho más cerca del estuario del Río de la Plata que en la actualidad, algo que ya ha sido señalado por Loponte (2008). Esto también es aplicable a Arroyo Fredes, originado por grupos horticultores de tradición tupiguaraní y localizado en el sector insular del delta del Paraná, y aparentemente también a Cerro Lutz, de acuerdo a los últimos datos recavados (P. Tchilinguirian com. pers. 2010). De acuerdo a CARP-INIDEP-INAPE (1990), el Río de la Plata superior constituye una continuación del Río Paraná medio e inferior y del Río Uruguay inferior, resultando un área de agregación para las principales especies migratorias como el sábalo (*Prochilodus lineatus*), la boga (*Leporinus obtusidens*), el dorado (*Salminus brasiliensis*), el patí

(*Luciopimelodus pati*) y el armado común (*Pterodoras granulosus*). Por tales motivos, no cabe esperar sustanciales diferencias en términos de representación específica.

Asimismo, la localización nodal de los campamentos residenciales permite disminuir los conflictos surgidos a partir de metas y/o posibilidades diferentes -en términos de género- en la explotación de recursos entre los diferentes miembros del grupo (cf. Zeanah 2004), y se ajustan al esquema de complejización sugerido para el área de estudio (Loponte *et al.* 2004a, 2006), donde el aporte de mujeres e incluso niños y ancianos (cf. Loponte 2008) resulta esencial para contrarrestar las fluctuaciones en la disponibilidad de recursos. De esta manera, componentes del grupo imposibilitados de participar en las técnicas de obtención de alimentos más riesgosas (o las que requieren mayor destreza, fuerza o mayor tiempo de ausencia de los campamentos) pueden contribuir con tareas importantes dentro de la organización económica del grupo.

En relación a la explotación de peces, la localización de los sitios residenciales garantiza la disponibilidad de diferentes tipos de locaciones como ríos, arroyos, bañados y lagunas (Figura VIII.55), las cuales potencialmente pudieron ser explotadas por diferentes grupos sexo-etarios. De hecho, el aprovechamiento de una diferente gama de ambientes puede ser identificado como un rasgo atribuible a la explotación intensiva de los peces. Asimismo, la ubicación en un lugar central de los campamentos permite ampliar los radios de forrajeamiento, minimizando a la vez los costos de transporte gracias a la disponibilidad de canoas (Loponte 2008).

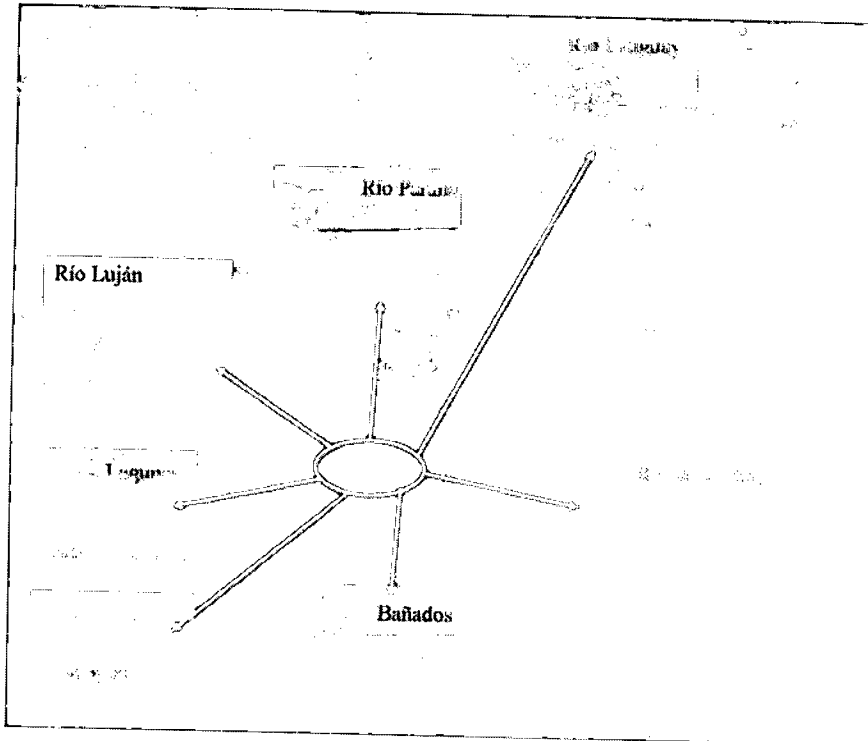


Figura VIII.55. Esquema que ilustra los diferentes cuerpos de agua disponibles para los grupos prehistóricos en el sector de BRM.

De acuerdo a las características etológicas de las especies explotadas, los grupos humanos que habitaron nuestra área de estudio parecen haberse concentrado en la pesca tanto en ambientes lóticos (Figura VIII.56) como lénticos (Figura VIII.57), aunque es indudable que las especies de mayor importancia económica fueron capturadas en los ríos.

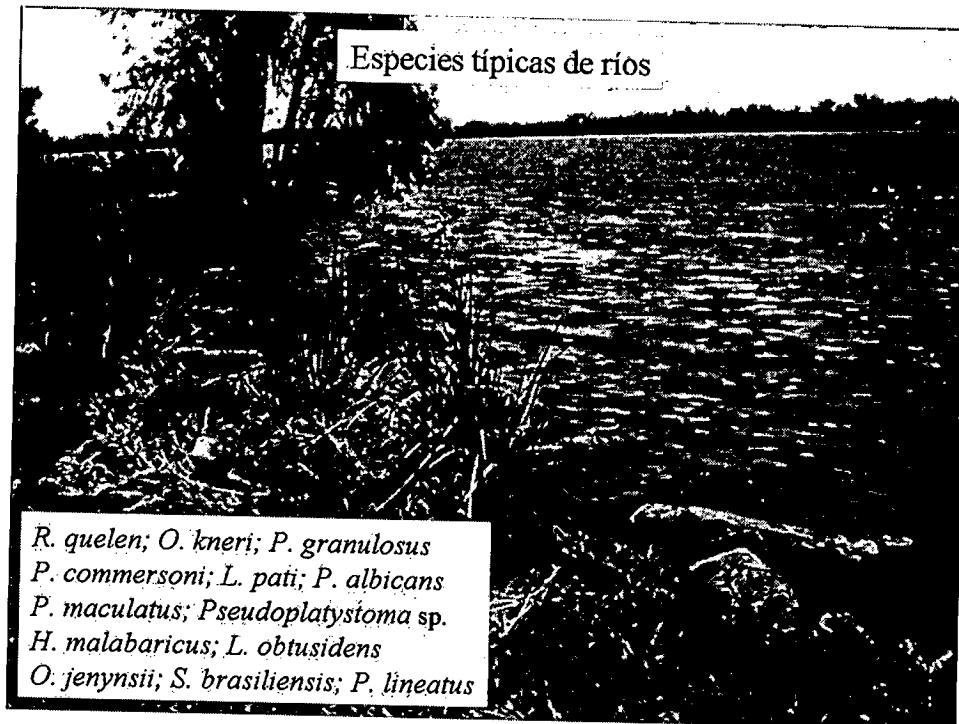


Figura VIII.56. Algunas especies comunes en los ríos del área de estudio.

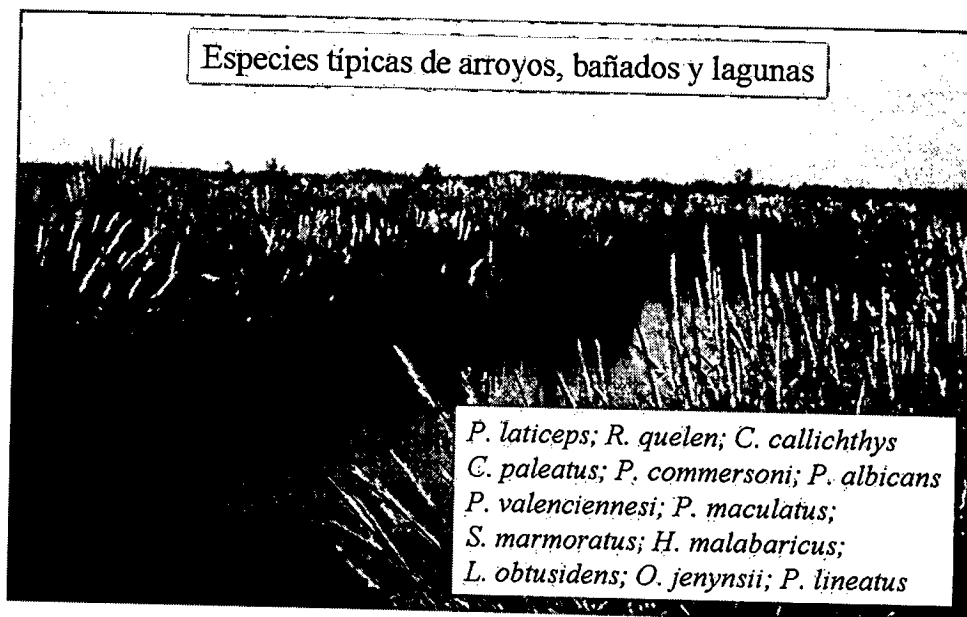


Figura VIII.57. Especies comunes en lagunas, bañados y arroyos del área de estudio.

Por otro lado, cabe destacar que la intensificación en la explotación de recursos no sólo implica un incremento cuantitativo de las especies explotadas, sino que además se trata de un proceso que tiene fuertes consecuencias sociales, políticas, organizacionales y demográficas (Ames 2005, Morrison 1994). Vale aquí introducir la definición de intensificación elaborada por Ames, a la que define como: “el proceso por

el cual uno o más elementos de la producción (p.e. trabajo, tierra, tecnología, habilidad, conocimiento, organización) se incrementan en relación a otros elementos para mantener o incrementar la producción de alimentos (u otro bien)” (Ames 2005: 70; traducción propia). En un concepto sumamente interesante, ya que implica una noción de eficiencia como un elemento clave del proceso.

Asimismo, para lograr una explotación eficiente de los recursos, además de contar con una tecnología extractiva eficaz, se debe lograr cierta sintonización con la variabilidad espacial y temporal de los recursos (Beckerman 1994, Gragson 1992a, 1992b). De manera asociada, esta interrelación de variables debe haber repercutido en la organización de estrategias/tareas de explotación y procesamiento de recursos.

En otros trabajos (ver Loponte *et al.* 2004a y 2006) discutimos la relación entre la alta demografía observada para el HPI (a partir de información arqueológica y los datos etnohistóricos disponibles a partir del siglo XVI) con la alta productividad del ambiente, la alta dependencia en la pesca (y la baja movilidad residencial asociada) y el posible almacenamiento a pequeña escala. Los datos recabados en Cerro Lutz nos estarían indicando que existió (además de una baja movilidad residencial) una mayor redundancia ocupacional del depósito a través del tiempo (ver Acosta *et al.* 2006a) si lo comparamos con los depósitos localizados en bajíos ribereños meridionales, lo cual podría estar relacionado con cuestiones demográficas (*i.e.* una mayor cantidad de población circulando por este sector) y de acceso/control de los recursos.

Para resumir, probablemente desde antes del inicio del Holoceno tardío (3.500 - 2000 años AP) se fueron introduciendo estrategias que aumentaron la eficiencia en la explotación de esta clase de recursos. Binford (2001) señala que el incremento en la efectividad del nicho entre grupos que dependen principalmente de recursos acuáticos, se debe al aumento en la complejidad y diversidad de su tecnología extractiva. En este sentido, la aparición de innovaciones tales como el uso de arpones, redes, canoas, cerámica y otras técnicas destinadas a la elaboración de subproductos, constituyen claras estrategias destinadas a la intensificación de la explotación de peces. Se aumentó la diversidad y cantidad de especies explotadas, se ampliaron los rangos de acción, se logró acceder a parches antes inaccesibles, se desarrollaron técnicas de captura que permiten la contribución de todo el grupo (es decir, incluyendo mujeres, ancianos y niños) a la economía doméstica, se facilitó el proceso de migración a través de la red fluvial de la

Cuenca del Plata y se amplió el rango de alimentos disponibles gracias a la elaboración de derivados tales como la harina, la manteca y la grasa de pescado. A su vez, todas estas estrategias están evidenciando un incremento en el esfuerzo y en la eficiencia del esfuerzo destinado a la explotación de peces, y funcionan como medidas amortiguadoras del riesgo ante fluctuaciones ambientales. Como veremos ahora, muchas de las cuestiones discutidas aquí también se aplican a grupos horticultores de tradición tupiguaraní.

VIII.3: Análisis del conjunto ictioarqueológico recuperados en Arroyo Fredes

Al igual que hemos planteado para los depósitos localizados en el sector de bajíos ribereños meridionales, la información existente acerca de la tasa de avance del frente deltaico sugiere que durante su ocupación, Arroyo Fredes estaba localizado en las proximidades del Río de la Plata (Pittau *et al.* 2003; Soldano 1947).

La depositación antrópica de los peces en Arroyo Fredes resulta clara a partir de la información presentada. Además de que los peces aparecen junto con los demás materiales arqueológicos, la densidad de los restos en el sitio (200 restos por m²) supera ampliamente los 0,05 restos por metro cuadrado reportados por Stewart (1991) para acumulaciones naturales y lo observado por nosotros en albardones sin ocupación arqueológica localizados en la Reserva Natural y Estricta Otamendi (Acosta *et al.* 2004b). Este hecho, sumado a la presencia de huellas de procesamiento, las evidencias de termoalteración, la composición diferencial del esqueleto y los índices de fragmentación estimados indican que la acumulación es básicamente de origen antrópico. Esto no implica que una baja frecuencia de los restos haya ingresado de manera natural, aunque debido a otros factores, a través de aves ictiófagas y/o como contenido estomacal de peces más grandes (ver discusión en Acosta *et al.* 2004b; Musali *et al.* 2009).

Las especies capturadas indican que la obtención de las mismas se dio en cursos fluviales principales como el Río de la Plata o en distintos sectores de los ríos Paraná y Uruguay. Las artes de pesca empleadas deben haber estado restringidas principalmente al uso de redes (probablemente individuales), flechas y anzuelos (Métraux 1948). Respecto de estos últimos, cabe destacar que se encuentran completamente ausentes dentro del equipo extractivo de los cazadores-recolectores (Musali y Buc 2009). Bogan (2005) ha reportado la existencia de este instrumento (confeccionado en hueso) para el sitio Arenal Central. En contextos guaraníes localizados en alto Uruguay, en el estado de Río Grande

do Sul, los hallazgos de anzuelos son muy comunes (cf. Ricken y Malabarba 2009). Métraux (1948) sostiene que los guaraníes prehistóricos pescaban con la ayuda de anzuelos confeccionados en maderas duras, lo que puede explicar su baja visibilidad arqueológica.

A diferencia de lo que ocurre con los cazadores-recolectores locales (véase Loponte 2008; Musali y Buc 2009), los arpones no formaban parte del equipo de pesca de los grupos horticultores (Buc 2010). Vogt (1904) señala que los guaraníes históricos construían endicamientos para entrapar a los peces y que empleaban plantas ictiotóxicas en sectores de aguas calmas. Sin embargo, consideramos que es poco probable que se haya empleado alguna de estas dos técnicas en Arroyo Fredes, ya que generan una cantidad de restos mayor a la observada en el sitio, así como también una mayor diversidad taxonómica y una mayor variabilidad en los rangos de tamaños de las presas. En síntesis, estas técnicas no se ajustarían al patrón selectivo observado en el conjunto.

Los pesos de los peces corresponden a individuos de tamaño mediano a grande, en función de los pesos máximos que alcanza cada especie (Arámburu 1981; COMIP 1994), lo que indica cierta selectividad en la captura. De hecho, los tamaños de *P. granulatus* son aún mayores a los determinados en contextos de cazadores-recolectores del HPI (cf. Acosta *et al.* 2004a) (Figura VIII.58). En el caso de los pesos máximos, son ligeramente mayores que los estimados en conjuntos generados por C-R. Sin embargo, la mayor diferencia se nota en los pesos promedio, donde el incremento a favor de Arroyo Fredes es de entre un 27 y un 70%.

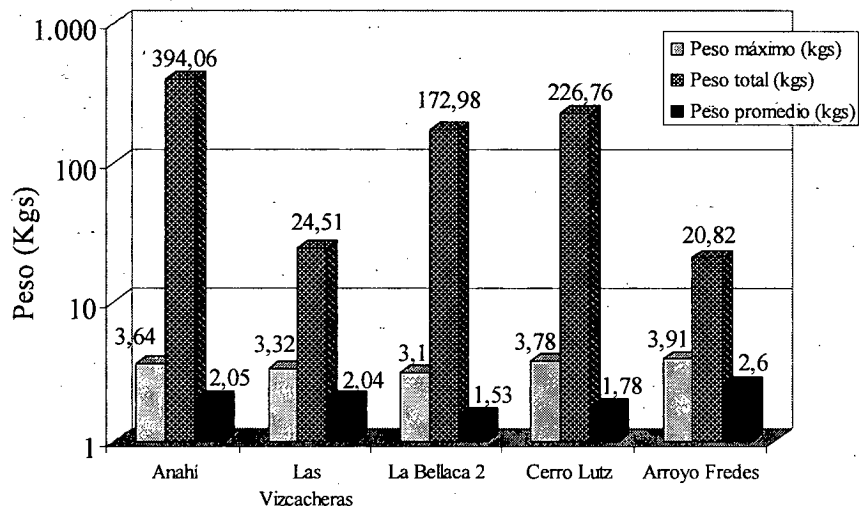


Figura VIII.58. Comparación de pesos promedio, máximo y total de *P. granulosus* estimados en sitios generados por C-R (Anahí, Las Vizcacheras, La Bellaca y Cerro Lutz) y horticultores (Arroyo Fredes).

Otra diferencia importante tiene que ver con la contribución bruta de *P. granulosus* en relación a lo estimado en los sitios generados por C-R. El peso total calculado en este depósito es notablemente inferior, incluso si lo comparamos con los valores obtenidos en Las Vizcacheras. En este depósito, como hemos advertido anteriormente, si bien se estimó un número mínimo de 57 peces en el conjunto, el MNE esperado a partir de los cuerpos vertebrales es de 200. Por el contrario, en Arroyo Fredes hay cierto equilibrio entre el NMI calculado a partir de elementos craneales y apendiculares diagnósticos (NMI = 31) y el esperado a partir del MNE de vértebras (NMI = 35).

Asimismo, los restos de los demás *taxa* también son mayores que los recuperados en sitios de cazadores-recolectores, aunque por el momento no disponemos de información cuantitativa para respaldar esta afirmación. De todos modos, estimamos que, a partir de los tamaños de los huesos analizados en esta muestra, la contribución global de los peces, en principio, no debería haber superado los 100 kg (ver más abajo).

En términos generales, las trayectorias tafonómicas presentan similitudes con las observadas en conjuntos generados por C-R. Los peces parecen haber ingresado de manera completa al sitio, aunque queda claro que los huesos craneales han estado sujetos a procesos atricionales de tal magnitud que prácticamente los han hecho desaparecer. Esto es especialmente cierto para el caso de los Characiformes, los cuales han sido identificados en el registro a partir de los dientes de *L. obtusidens* y los patrones de

osificación reconocidos en los cuerpos vertebrales. Nuevamente, si bien pudo haber incidido en la estructuración de los conjuntos en cierta medida, la DMO no parece ser la principal propiedad que está mediando la representación anatómica, ya que -entre otras cosas- elementos con bajos valores de densidad son abundantes, tal es el caso de las vértebras. La correlación de esta propiedad con el %MAU (sin incluir a las vértebras) arroja una intensidad moderada, similar a la de %MAU con IMxProm (Tabla VIII.15).

	DMO	IMxRob	AF	p
DMO		0,12755	0,06809	
IMxRob	0,51515		0,075422	
AF	0,59757	0,58538		
rho Spearman				

Tabla VIII.15. Matriz de correlación entre DMO, IMxRob y % MAU para *P. granulosus* en Arroyo Fredes. Las vértebras no están incluidas.

Cuando incluimos a los cuerpos vertebrales, la intensidad en la correlación entre %MAU y DMO disminuye ostensiblemente, mientras que en el caso de %MAU y IMxProm aumenta (Tabla VIII.16).

	DMO	IMxRob	AF	p
DMO		0,35503	0,34413	
IMxRob	0,30909		0,037124	
AF	0,3158	0,63159		
rho Spearman				

Tabla VIII.16. Matriz de correlación entre DMO, IMxRob y % MAU para *P. granulosus* en Arroyo Fredes. Las vértebras están incluidas.

Al igual que lo observado en conjuntos generados por C-R, el índice combinado de esfericidad y robustez parece ser el indicador más apropiado para evaluar el estado de la muestra.

Nuevamente, el hecho que gran parte de los huesos craneales de los peces Characiformes sean muy planos y poco robustos, combinado con cierta intensidad en las prácticas culinarias, los vuelve susceptibles a una alta fragmentación, tornándolos indeterminables. El uso de la cocción por hervido ya ha sido advertido para este depósito, aunque planteado fundamentalmente para el procesamiento de mamíferos (Acosta *et al.* 2008), por lo que es altamente esperable que también se haya empleado esta técnica de

cocción con los peces. Tal como se ha establecido, el hervido reduce sensiblemente la resistencia de los huesos, tanto de peces como de mamíferos (Kent 1993; Nicholson 1992).

Como han sostenido otros autores, los peces suelen tratarse de forma diferente de acuerdo a su tamaño y morfología (Zohar y Cooke 1997). Del mismo modo, también se han observado tratamientos diferentes para la cabeza y el post cráneo (Butler 1993). Por tales motivos, y teniendo en cuenta que los tamaños de los peces recuperados en este depósito son medianos y grandes, las cabezas y los esqueletos axiales podrían haber sido procesados de manera diferente. En líneas generales, el procesamiento del esqueleto axial es muy simple y no requiere de tecnología especializada (Musali 2005); por tales motivos, las frecuencias de huellas de corte suelen ser escasas o nulas (Acosta y Musali 2002). Se los puede hervir, ahumar o asar, con un daño resultante no muy importante. En este sentido, al realizar estudios actualísticos hemos observado que incluso asando los peces a fuego directo, la alteración térmica en los huesos es mínima, excepto en algunos huesos craneales poco protegidos por carne (Acosta *et al.* 2007b; Martínez 2009). Tal como hemos postulado previamente, consideramos que los restos termoalterados constituyen más bien descartes en estructuras de combustión más que un efecto de la cocción (Acosta 2005; Acosta y Musali 2002; Musali 2005). Por otro lado, el procesamiento del cráneo es más complejo, dado que los músculos y la grasa se encuentran alojados en pequeños intersticios entre los diferentes huesos de la cabeza. Más aún, el gran concentrado de nutrientes que constituye la masa encefálica se encuentra encerrado en el neurocráneo, por lo que muchas veces es necesario fracturarlo previo al hervido para maximizar su aprovechamiento (Stewart y Gifford-González 1994).

Butler (1993) sostiene que el tratamiento diferente entre cabeza y esqueleto axial implica también una trayectoria postdeposicional diferente. Esto podría explicar entonces la baja frecuencia de elementos craneales en relación al post cráneo, sobre todo cuando se trata de huesos de peces Characiformes, especialmente planos y muy poco robustos (Musali *et al.* 2003).

Por último, otra técnica culinaria que pudo haber influido en la representación diferencial del conjunto ictioarqueológico es la elaboración de harina de pescado. Si bien las referencias históricas que conocemos acerca de la este subproducto en nuestra área de

estudio corresponden principalmente a poblaciones de cazadores-recolectores (p.e. Schmidl 1948), su práctica en poblaciones guaraníes del sur de Brasil también ha sido documentada (cf. Noelli *et al.* 1995). En este sentido, el artillero alemán al servicio de los portugueses Hans Staden, quien convivió más de nueve meses en Brasil con los Tupinambá a mediados del siglo XVI, confirma su existencia también entre grupos horticultores:

“Muitas vezes vêm á pescaria aquelles que moram longe do mar. Apanham muito peixe, seccam-no ao fogo e o móem num pilão, fazendo uma farinha, que se conserva por muito tempo. Levam-na comsigo e a comem com farinha de raiz, pois que, si levassem o peixe apenas frito, não durava nada, por não o salgarem; ademais a farinha dá para maior porção de gente do que um peixe inteiro assado.” (Staden 1930: 140).

Tal como planteamos más arriba, los requerimientos tecnológicos y ecológicos para el desarrollo de esta clase de subproductos son básicos: madera para ahumar y un mortero para pulverizar al pescado, el cual puede confeccionarse en madera; estos elementos estaban disponibles para estos grupos. Por tales motivos, no debemos descartar el empleo de esta preparación entre los grupos horticultores que habitaron el HPI.

VIII.3.1 Rol de la pesca dentro de la subsistencia en Arroyo Fredes

El arribo de grupos horticultores al HPI unos 800 años atrás constituye la expresión más meridional del proceso migratorio de las poblaciones de tradición tupiguaraní. A partir de la información arqueológica y etnohistórica sabemos que el componente principal en la dieta de estas poblaciones fueron los productos vegetales. Su dieta se complementaba con productos obtenidos a través de la caza y la pesca. Métraux (1948) sostiene que comunidades enteras limpiaban grandes sectores del espeso bosque a través de roza y quema y lo subdividían en huertas familiares. Tras cinco años de horticultura, consideraban los suelos agotados y los abandonaban.

Las prácticas hortícolas en el HPI parecen haberse concentrado en el cultivo de maíz y calabaza, junto con la explotación de recursos vegetales como la palmera de pindó y de otras especies silvestres (Acosta *et al.* 2008, 2009). Elementos asociados a la horticultura como hachas pulidas han sido hallados en otros contextos horticultores del área Arroyo Malo (Lothrop 1932) y Arenal Central (Caparelli 2007). Sin embargo, las

prácticas agrícolas no deben haber sido sencillas. Las inundaciones periódicas habrían constituido un factor de riesgo importante para esta actividad, mientras que alimentos clave dentro de las dietas de los grupos guaraníes como la mandioca no han tenido desarrollo en nuestra área de estudio por impedimentos climáticos (Acosta *et al.* 2008; Loponte y Acosta 2007).

La información isotópica disponible indica que los valores de $\delta^{13}\text{C}$ de la fracción orgánica son coherentes con el consumo de maíz (Acosta *et al.* 2008; Loponte y Acosta, 2003-2005, 2007), aunque uno de ellos también indica una ingesta importante de presas con patrón fotosintético C_3 y quizás también –en menor medida– vegetales del tipo de la palmera de pindó (Loponte y Acosta 2003-2005). Cabe destacar que estos valores se alejan del promedio de los cazadores-recolectores del área (*cf.* Acosta y Loponte 2002). Los valores del espaciamiento (colágeno-apatita: $\sim 5\text{‰}$) representan los valores más bajos obtenidos sobre restos humanos procedentes del área, conformando la dieta más carnívora hasta ahora documentada para aborígenes prehispánicos en el HPI (Loponte y Acosta 2007). Por el contrario, el espaciamiento entre los cazadores-recolectores del área oscila en 7‰ (Acosta y Loponte 2002; Loponte y Acosta 2003-2005).

A diferencia de lo que ocurre en los depósitos de cazadores-recolectores locales, la evidencia analizada en Arroyo Fredes indica que la pesca no parece haber tenido un papel central dentro de la economía del grupo que lo generó. En este sentido, es posible que las proteínas animales hayan sido principalmente obtenidas a partir de la caza de cérvidos y grandes roedores. Esta hipótesis ya ha sido planteada por otros autores (Acosta *et al.* 2008, 2009; Acosta y Mucciolo 2009), enfocándose en dos aspectos principales: en primer lugar, la mayor riqueza específica en el conjunto arqueofaunístico de mamíferos frente a los peces. De manera complementaria, calcularon un índice de abundancia de peces y uno de mamíferos (Lyman 2003), a fin de para ilustrar la importancia relativa de estas especies dentro de los conjuntos. A diferencia de lo que ocurre en los conjuntos generados por cazadores-recolectores, donde los índices oscilan entre 0,53 y 0,90; ver más arriba), en este sitio se da una relación inversa: los peces poseen un índice de abundancia de 0,33 (Acosta *et al.* 2009).

Otra forma de demostrar el papel secundario de los peces frente a la fauna terrestre es al comparar la contribución global de cada macrotaxón¹⁴. Decíamos más arriba que los peces no deben haber contribuido con más de 100 kg de carne. De esta forma, estimamos a partir de los huesos recuperados el tamaño probable de cada presa (Tabla VIII.17), a excepción de *P. granulatus*, cuyo peso promedio fue obtenido a partir de las ecuaciones de regresión alométricas. Para calcular los porcentajes de carne de los peces se siguieron los criterios de Lindström (1996), quien le asigna un 75% del peso total.

	Peso vivo promedio	NMI	% de carne	contribución cárnica (kg)
<i>Pseudoplatystoma</i> sp.	25	3	75	56,25
<i>Luciopimelodus pati</i>	2	8	75	12
<i>Loricaria</i> sp.	1	1	75	0,75
<i>Pimelodus maculatus</i>	750	1	75	0,57
Pimelodidae	1	3	75	2,25
<i>Leporinus obtusidens</i>	2	2	75	3
<i>P. granulatus</i>	2,6	12	--	23,4
TOTAL	--	--	--	98,22

Tabla VIII.17. Contribución de carne de peces en Arroyo Fredes.

Los valores de NMI para *B. dichotomus*, *H. hidrochoerus* y *M. coypus* son 11, 7 y 26 respectivamente. De acuerdo a la información biológica publicada para estas especies sabemos que un macho adulto de ciervo de los pantanos pesa entre 100 y 120 kg, alcanzando un máximo de 150 kg (Mauro *et al.* 1998); un coipo adulto pesa entre 5 y 7 kg (Colantoni 1993); el carpincho puede superar los 80 kg. (Ferraz *et al.* 2005). Empleando valores conservadores para estas especies podemos estimar que la contribución bruta en Arroyo Fredes superó la media tonelada sólo en el caso de *B. dichotomus*, mientras que en el caso de los roedores alcanzó unos 250 kg aproximadamente (Tabla VIII.18).

¹⁴ Para ello, seguimos el método propuesto por White (1953) para estimar la cantidad de carne, multiplicando los valores de NMI por las proporciones de carne consumibles en cada taxón. No seguimos este procedimiento en los conjuntos de C-R porque consideramos que los NMI se encuentran mucho más subrepresentados que en el caso de Arroyo Fredes (donde los NMI calculados se acercan a los esperados por los MNE de los cuerpos vertebrales).

Taxón	Peso vivo promedio	NMI	% de carne	contribución cárnica (kg)
<i>B. dichotomus</i>	100	11	50	550
<i>H. hidrochoerus</i>	50	7	50	175
<i>M. coypus</i>	5	26	50	65

Tabla VIII.18. Contribución de carne para *B. dichotomus*, *H. hidrochoerus* y *M. coypus* en Arroyo Fredes.

El aporte neto de los peces a la dieta, frente al estimado para presas terrestres, es claramente inferior en el caso de Arroyo Fredes, apoyando lo observado por otros autores (Acosta *et al.* 2009). Debe tenerse en cuenta que se comparan datos recuperados de una misma unidad de excavación y tomando en cuenta exactamente los mismos sectores, lo que da más fuerza al argumento.

Esta sugestiva importancia de proteína animal queda atestiguada por las altas frecuencias que exhiben los mamíferos dentro del conjunto. Se aprecia una clara selectividad de recursos, ya que se trata de presas de alto *ranking* que han ingresado bastante completas al sitio y han sido sometidas a un intenso procesamiento, extrayendo no sólo la carne sino también aprovechando médula y grasa ósea (Acosta y Mucciolo 2009; Acosta *et al.* 2008, 2009; Mucciolo 2007, 2008).

El rol de los peces en la dieta de estas poblaciones, si bien complementario y lejos de la jerarquización relativa que presenta en los conjuntos generados por C-R en el Holoceno tardío, constituyó otra fuente importante de proteína y grasa animal, pudiendo incluso permitir un potencial almacenamiento de subproductos farináceos para consumo diferido. Consideramos que a partir de la información recabada en Arroyo Fredes aún no estamos en condiciones de establecer una tendencia general acerca de la importancia relativa de los peces en la dieta de los grupos guaraníes. No sólo porque este es uno de los dos únicos conjuntos arqueofaunísticos recuperados que han sido generados por estas poblaciones en nuestra área de estudio (cf. Bogan 2005), sino porque en toda la arqueología guaraní son realmente exiguos los análisis zooarqueológicos. Asimismo, no debe descartarse la posibilidad que la baja frecuencia de restos de peces obedezca a cuestiones de muestreo; recordemos que los sitios generados por horticultores guaraníes tienen varias veces el tamaño de los sitios de cazadores-recolectores, y pueden incluir

sectores de actividades diferenciados. Sin embargo, de acuerdo a lo observado en los diferentes sectores excavados en Arroyo Fredes, esta posibilidad parece poco probable.

Finalmente, los escasos datos disponibles no muestran una tendencia clara en relación a otros sitios generados por horticultores: en algunos casos los peces tienen frecuencias bajas dentro de los conjuntos (p.e. Bogan 2005; González *et al.* 2007; Prous 1992; Rosa 2006a), mientras que en otros presentan frecuencias elevadas dentro de las colecciones arqueofaunísticas, llegando a alcanzar casi un 60% o más del NISP general (Milheira 2008; Ricken y Malabarba 2009; Rosa 2000, 2006b), lo que los acerca a las tendencias observadas en nuestra área de estudio en conjuntos arqueofaunísticos generados por cazadores-recolectores. Esperamos que en el futuro cercano podamos contar con nuevos datos para ampliar esta discusión.

VIII.4 Comparación con áreas adyacentes

VIII.4.1 Uso de la metodología en áreas biogeográficamente similares

Recientemente llevamos a cabo un reanálisis de los restos de peces recuperados en el sitio Cerro Aguará, localizado en las cercanías de la comuna de Florencia (Dpto. de General Obligado, Provincia de Santa Fe). Dicho depósito está localizado sobre un albardón, en la margen derecha del arroyo Chará, a unos 12 km del río Paraná (Figura VIII.59). Hasta el momento se poseen dos fechados radiocarbónicos: 530 ± 70 años AP y 895 ± 60 años ^{14}C AP (Pérez Jimeno 2007). El conjunto ictioarqueológico consta de alrededor de 20.000 restos, los cuales fueron recuperados empleando cernido seco en malla de 1mm, y en una primera aproximación sólo se había analizado cerca del 10% de los materiales, básicamente los recuperados en capa y los correspondientes a los elementos de mayor valor diagnóstico (p.e. espinas pectorales y dorsales de Siluriformes) (Pérez Jimeno 2007). En ese trabajo, se pudieron determinar cuatro especies y tres géneros de peces correspondientes a tres Órdenes, y un NMI de 452 (Pérez Jimeno 2007). Asimismo, Sergio Gómez (Museo Argentino de Ciencias Naturales) estimó la talla de varias especies, aunque sólo a partir de una única espina modelo por especie. Ese valor fue multiplicado por el NMI de cada especie para obtener un aporte aproximado de los diferentes *taxa* (Pérez Jimeno 2007).



Figura VIII.59. Localización del sitio Cerro Aguará.

Un análisis más profundo, realizado sobre aproximadamente el 90% del conjunto recuperado¹⁵ y empleando gran parte de la metodología desarrollada por nosotros, permitió aumentar hasta el momento la cantidad de especies determinadas de 4 a 19, mientras que se determinó también la presencia de dos ordenes que no habían sido previamente advertidos: Perciformes y Synbranchiformes (Tabla VIII.19). Asimismo, fue posible incrementar el NMI casi en un 50%: de 452 a 666 (Pérez Jimeno y Musali 2009).

En orden de abundancia, los bagres, las viejas y los dorádidos son los taxones más abundantes. Sin embargo, las especies de porte mediano a grande, que suelen habitar ambientes lóticos, son extremadamente escasas. En este sentido, más del 25% de los individuos corresponden especies que no superan un peso máximo de 500 gramos (p.e. *Chrenicicla* sp.; *Hoplosternum littorale*, *P. laticeps*, *C. paleatus*, *T. galeatus*, Callichthyidae).

¹⁵ Los resultados presentados aquí son parciales, ya que aún queda por analizar cerca de un 10% de la muestra.

Clase	Subclase	Orden	Familia	Especie	NMI	%NMI
Actinopterygii	Neopterygii	Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus obtusidens</i>	1	0,15
			Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	1	0,15
			Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	9	1,35
			Characidae	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	1	0,15
				<i>Salminus brasiliensis</i>	1	0,15
				<i>Serrasalmus</i> sp.	12	1,8
		Siluriformes	Doradidae	<i>Pterodoras granulatus</i>	18	2,7
				<i>Oxydoras kneri</i>	4	0,6
				Doradidae	61	9,16
			Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus galeatus</i>	64	9,61
			Pimelodidae	<i>Pimelodus maculatus</i>	100	15,02
				<i>Parapimelodus valenciennis</i>	24	3,6
				<i>Luciopimelodus pati</i>	3	0,45
				<i>Pseudoplatystoma</i> sp.	1	0,15
				<i>Pimelodus albicans</i>	66	9,91
			Heptapteridae	<i>Pimelodella laticeps</i>	18	2,7
				<i>Rhamdia quelen</i>	19	2,85
			Callichthyidae	Callichthyidae	60	9,01
				<i>Hoplosternum littorale</i>	11	1,65
<i>Corydoras paleatus</i>	2	0,3				
Loricariidae	Loricariidae	147	22,07			
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	30	4,5		
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenicichla</i> sp.	2	0,3		
Sarcopterygii	Dipnotetrapodomorpha	Ceratodontiformes	Lepidosirenidae	<i>Lepidosiren paradoxa</i>	5	0,75
TOTAL					666	100

Tabla VIII.19. Listado de especies de peces determinadas en Cerro Aguará.

Pero lo más llamativo tiene que ver con los peces de la familia Doradidae. Con el objeto de reconstruir los pesos de los peces pertenecientes esta familia, efectuamos un estudio alométrico siguiendo los criterios establecidos en trabajos anteriores (Acosta *et al.* 2004a; Loponte *et al.* 2010b). De las 109 espinas pectorales disponibles para el análisis, 19 no pudieron ser medidos debido a que las carillas articulares (que es el sector que usamos para tomar las medidas) se encontraban bastante destruidas. Pero a su vez, de los 90 elementos aptos para las mediciones, sólo 25 dieron resultados útiles, dado que las espinas restantes correspondían a individuos muy pequeños, con un tamaño menor al de nuestra base de referencia, por lo que producían un error en la ecuación final y tuvieron que ser dejadas de lado para este estudio en particular. De los múltiples datos que podemos obtener a partir de las ecuaciones alométricas, apuntamos a reconstruir el peso en tres maneras diferentes: peso total, peso eviscerado y peso del esqueleto axial.

Los resultados de las mediciones de estas 25 espinas pectorales, y que corresponden a un total de 14 individuos (sobre un total de 83 Dorádidos determinados), arrojaron que los armados capturados por los habitantes alcanzaron un peso máximo de 1.657 g, y un promedio de 712 g (Tabla VIII.20; Figura VIII.60). Estos valores son -en principio- mucho menores que los estimados inicialmente por S. Gómez (véase Pérez

Jimeno 2007), lo que nos permite tener una noción más concreta acerca de la contribución relativa de los peces de esta familia a la dieta de los grupos que ocuparon Cerro Aguará.

	M2	Lat. Izq.	N = 14
	peso total	eviscerado	axial evisc
valores promedio	711,93	566,97	367,28
valores máximos	1.657,21	1.294,21	892,05

Tabla VIII.20. Pesos promedio y máximo (en términos de peso total, peso eviscerado y peso del esqueleto axial eviscerado) para los peces de la familia Doradidae recuperados en Cerro Aguará.

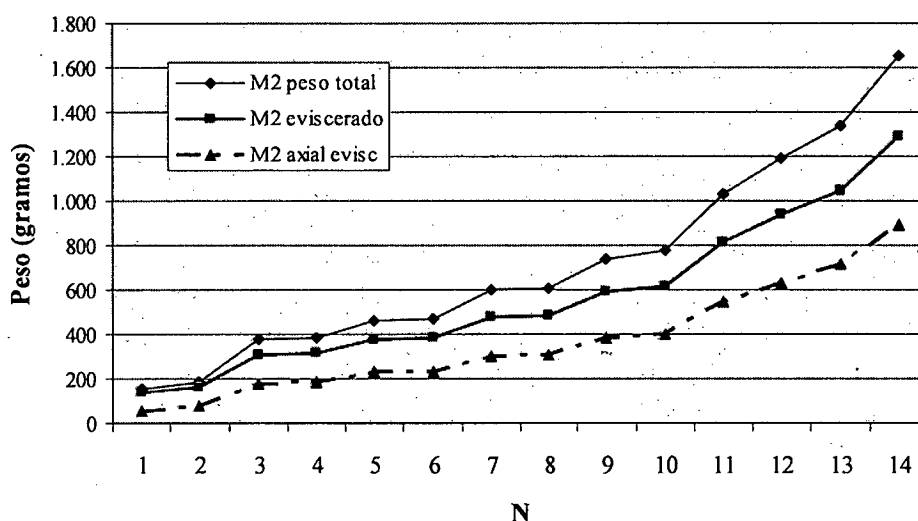


Figura VIII.60. Distribución de pesos (entero, eviscerado y decapitado y eviscerado) para los peces de la familia Doradidae recuperados en Cerro Aguará.

Las dos especies de armado presentes en Cerro Aguará (*Pterodoras granulosus* y *Oxydoras kneri*) pueden alcanzar los 6 y 8 kg respectivamente (Burgess 1989; IGFA 2001), aunque sus pesos promedios suelen ser bastante menores, tal como hemos observado a partir de los conjuntos procedentes del HPI. Sin embargo, teniendo en cuenta que el 75% de los rayos pectorales de dorádidos tenían un tamaño tan pequeño que no resultaban útiles para la aplicación de las ecuaciones de regresión, es evidente que el promedio de tamaños es aún bastante menor al calculado. Asimismo, cabe destacar que los cálculos iniciales para esta especie en Cerro Aguará estimados por Gómez fueron exagerados, ya que se estimó un peso promedio aproximado de 2 kg (Pérez Jimeno 2007).

La especie más abundante de armado (*P. granulatus*) es un pez migratorio que se desplaza río arriba por el Paraná para llevar a cabo su reproducción (Bonetto *et al.* 1981). Una vez alcanzada el área reproductiva, desovan. Los huevos, junto con las larvas, son arrastrados corriente abajo, y gracias a las crecidas ingresan a la llanura aluvial, donde quedan retenidos en lagunas y madrejones y obtienen comida y refugio hasta completar su crecimiento (Resende 2003). Estos sectores son conocidos como áreas de crianza, donde permanecen de uno a dos años, para volver al cauce principal del río durante una nueva crecida del mismo, esta vez ya como adultos (COMIP 1994). Aquí es donde parecen haber sido capturados los dorádidos identificados en Cerro Aguará, seguramente mediante el empleo de redes de pesca. Asimismo, esto no sólo se corresponde con los hábitats de la mayor parte de las especies de peces identificadas en Cerro Aguará, sino con el ambiente lagunar que rodea al depósito. De esta manera, en Cerro Aguará se evidencia una explotación principal del ambiente léntico circundante, noción ya señalada por Pérez Jimeno (2007) con una ocasional explotación de cursos de agua principales, donde se habrían capturado las especies de mayor porte (*Pseudoplatystoma* sp., *P. mesopotamicus* y *S. brasiliensis*), escasamente representadas en el registro. Finalmente, parte de las especies de tamaño muy pequeño recuperadas en Cerro Aguará no habrían tenido relación con conductas antrópicas, sino más bien que habrían ingresado al registro arqueológico como contenido estomacal de peces ictiófagos de mayor tamaño, tal como se postuló para algunas especies recuperadas en las columnas de muestreo de La Bellaca 2 (ver más arriba).

Si bien esto representa un pequeño paso, podemos sostener que el uso de una metodología orientada al estudio de restos de peces en Cerro Aguará nos ha permitido no sólo refinar nuestro conocimiento relacionado con la explotación de recursos ícticos en el Paraná medio, sino amplificar la muestra de registros ictioarqueológicos comparables en la baja cuenca del Plata.

VIII.4.2 La pesca en sectores adyacentes de la baja cuenca del Plata

Lamentablemente, el resto del registro ictioarqueológico conocido en el área mencionada ha sido trabajado con criterios bastante disímiles (y en algunos casos, ni siquiera explicitados), lo que dificulta su análisis comparativo. En este acápite integraremos a la discusión a varios depósitos localizados en otros sectores de la Baja

Cuenca del Plata con ocupaciones del Holoceno tardío donde se evidencia cierta explotación de peces y existen datos cuantitativos publicados.

Algunos trabajos han comenzado a analizar la variabilidad existente entre los diferentes sectores, aunque desde una perspectiva general, atendiendo no solo a aspectos faunísticos, sino también tecnológicos, ecológicos, rituales y organizacionales (ver detalles en Loponte y Acosta 2008c; Acosta *et al.* 2009b). En este acápite, nos restringiremos básicamente a la discusión relacionada con la variabilidad en la abundancia de restos de peces dentro de los conjuntos arqueofaunísticos e incorporaremos algunos depósitos no tratados en estos trabajos. De esta manera, repasaremos la información publicada para este tópico para el río Paraná medio, inferior y delta del mismo, bajo río Uruguay y boca del río Negro, estuario interior y exterior del Río de la Plata y Depresión del Salado (Figura VIII.61). Se trata en todos los casos de depósitos cronológicamente situados entre 2.700 y 500 años AP; en el caso de los depósitos en los que aún no se cuenta con fechados radiocarbónicos, las características edafo-estratigráficas y contextuales permiten ubicarlos en el Holoceno tardío (cf. Acosta *et al.* 2009b).

Un importante aspecto a destacar -y una potencial fuente generadora de sesgos- es la existencia de diferencias importantes en cuanto a los criterios empleados tanto para la extracción como el análisis de los conjuntos, ya que: a) se han utilizado diferentes métodos de recolección, algunos con un grado más grueso que otros (cf. Loponte y Acosta 2008c); b) los criterios de cuantificación son bastante disímiles, dado que en algunos casos se utiliza el NMI únicamente para presentar la abundancia taxonómica, en otros el NISP y en algunos casos solamente se indican los diferentes *taxa* en términos de presencia/ausencia; c) en muchos casos se perdió información valiosa o se generó información imprecisa, al no contar con una metodología especialmente orientada al análisis de restos de peces, tal como hemos destacado en el caso de Cerro Aguará.

Por otro lado, todos los depósitos están localizados, en términos ictiogeográficos, dentro de la Provincia Parano-Platense (Ringuelet 1975). Cabe destacar que dentro de este territorio se encuentra la mayor diversidad de ambientes acuáticos de nuestro país: los ríos Paraguay, Paraná, Uruguay y de la Plata, los esteros del Iberá, el sistema de lagunas bonaerenses conectadas con el río Salado, el Frente Marítimo del Río de la Plata, etc. (López y Miquelarena 2005). Existe a su vez una variación clinal en la

productividad, con una disminución de recursos en un sentido norte-sur (Bonetto 1998). En este sentido, la ictiofauna del Río de la Plata constituye sólo un 30% del total de especies presentes en la Provincia Parano-Platense (López *et al.* 2003), mientras que en la Depresión del Salado esta proporción disminuye al 10% (López *et al.* 2001), lo que la convierte en una de los sectores de mayor pobreza (en términos de abundancia y productividad) dentro del área aquí analizada.

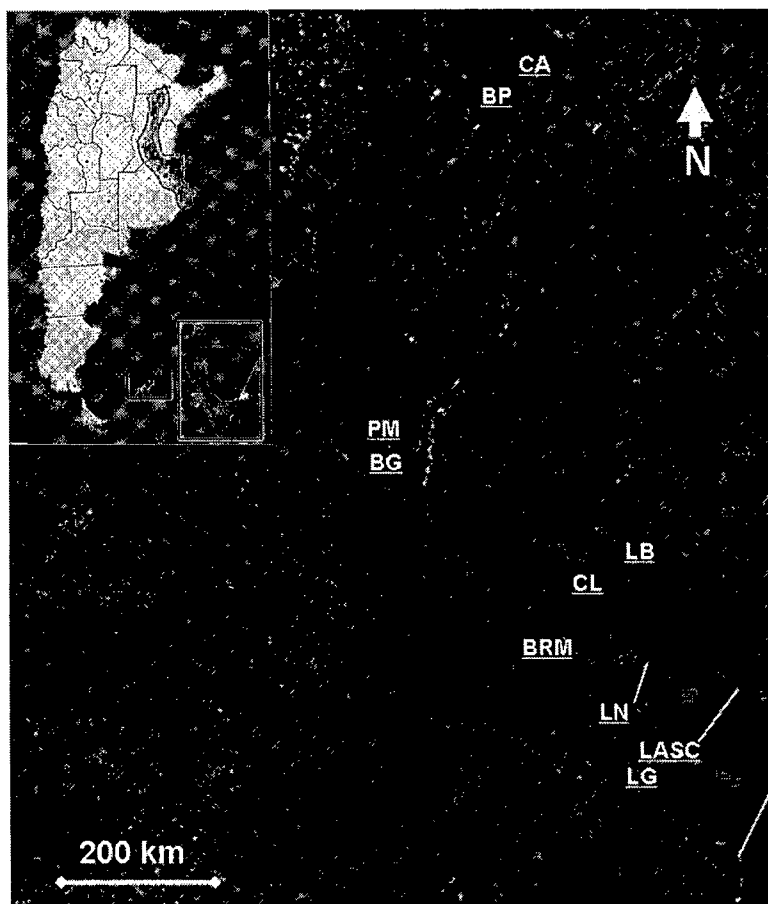


Figura VIII.61. Localización de los depósitos de donde proceden los conjuntos ictioarqueológicos comparados. Clave: ES: estuario superior del Río de la Plata; EI: estuario intermedio del Río de la Plata; EE: estuario exterior del Río de la Plata; CA: Cerro Aguará; BP: Barrancas del Paranacito; PM: Playa Mansa; BG: Bajada Guereño; LB: La Blanqueada; CL: Cerro Lutz; BRM: Bajíos Ribereños meridionales (sitios Anahí, Garín, Las Vizcacheras, La Bellaca 1, 2 y 3, Arroyo Sarandí, Guazunambí y Túmulo de Campana 2); LN: La Norma; LASC: localidad arqueológica San Clemente (sitios San Clemente II y VI y Las Marías); LG: La Guillerma 5.

La mayor parte de los arqueólogos que trabajan en las regiones Pampeana y Nordeste de la República Argentina coinciden en reconocer rasgos atribuibles a un proceso de intensificación en la explotación de recursos, siendo los peces un eslabón

clave dentro del mismo (p.e. Aldazábal 2002; Aphalo Bali 2000; González 2005; Loponte *et al.* 2006, entre otros). Tal como hemos establecido a lo largo de este trabajo, e incluso al observar información arqueofaunística del HPI publicada por otros autores (Tabla VIII.21), los restos de peces son sistemáticamente más abundantes que otras arqueofaunas en todos los depósitos, incluso en los que se está al tanto de la existencia de sesgos en su recolección. Los restos de peces presentan importantes frecuencias en conjuntos con una antigüedad de hasta 2.700 años AP (cf. Caggiano 1977a, 1984; Cione y Tonni 1978), la cual continúa prácticamente hasta el contacto con los europeos.

	Bajos Ribereños meridionales									PIE	EI	EE	DS	PM		PI		
	LV	LBS1	LBS2	LBS3	Ao. SdÍ	Anahí	Guazú	TCS2	Garin	C. Lutz	LN	SCII	SCVI	LG5	CA	BP	PyMsa	BG
Peces	88,07	84,65	86,84	86,08	82,2	75,9	63,38	63,1	51,83	90,49	63,1	23,4	28,5	39	84,1	23,5	48	55,3
<i>M. coypus</i>	2,4	6,27	4,32	5,54	9,1	4,53	7,49	5,9	25,81	2,88	1,39	4,5	0,9	45,5	0,8	4,2	28,3	0,8
<i>C. aperea</i>	6,84	1,76	7,06	4,91	4,1	2,1	12,21	1,2	0,55	0,05	7,75	3,9	0,8	0	8,6	32,2	14	--
<i>B. dichotomus</i>	0,11	0,28	0,25	0,11	0,01	1,73	1	4,2	4,55	0,28	0,07	16,2	0	0,1	0,7	7,1	0,2	--
<i>O. bezoarticus</i>	0,11	0,43	0,41	0,37	0,3	0,97	2,3	1,3	4,43	0,06	0,25	14,9	10,6	1,13	0,3	6,4	0,2	--
Mammalia	2,41	6,6	1,28	2,63	4,2	13,35	11,63	23,4	10,83	1,86	15,7	3,9	52,8	0	2,6	4,2	--	43,7
Aves	0,02	0	0,08	0	0	0,35	0	0	0,61	0,01	0,79	3,9	0	14,2	0,6	14,6	1,1	0,2
Otros taxa	0,06	0	0,19	0,37	0,1	1,09	2	0,9	1,39	4,37	10,6	29,3	6,4	0	2,3	7,8	8,2	--

Tabla VIII.21. Frecuencias de peces (%NISP) en relación a otros recursos en las áreas comparadas aquí¹⁶. Clave: PIE: planicies inundables de Entre Ríos; EI: Estuario Interior; EE: Estuario Exterior; DS: Depresión del Salado; PM: río Paraná Medio; PI: río Paraná Inferior. Clave de los depósitos: LV: Las Vizcacheras; LBS1: La Bellaca 1; LBS2: La Bellaca 2; LBS3: La Bellaca 3; Ao. SdÍ: Arroyo Sarandí; TCS2: Túmulo de Campana 2; C. Lutz: Cerro Lutz; LN: La Norma; SCII: San Clemente II; SCVI: San Clemente VI; LG5: La Guillerma 5; CA: Cerro Aguará; BP: Barrancas del Paranacito; PyMsa: Playa Mansa; BG: Bajada Guereño. (Modificado de Acosta *et al.* 2009b; Loponte y Acosta 2008c)

La abundancia de los peces en otros sectores es, por decirlo de alguna manera, más fluctuante. Como vimos, en el Paraná Medio, la representación de peces en Cerro Aguará indica una importante frecuencia de peces asociados a cuerpos de agua de la llanura aluvial. Especies similares, aunque con frecuencias relativas drásticamente menores han sido observadas en conjuntos cercanos. En Barrancas del Paranacito, los peces contribuyen con un %NISP de 23,5 (Pérez Jimeno 2007), mientras que en Sotelo I (Pcia. del Chaco), Santini y coautores (2009) advirtieron que los peces comprenden solo un 9% del NISP dentro del conjunto arqueofaunístico, muy lejos de *M. coypus* (alrededor de un 80%), el taxón más abundante. La especie más representada es *Liposarcus anisitsi* (un siluriforme perteneciente a la familia Loricariidae el cual actualmente es denominado

¹⁶ Para esta comparación hemos utilizado únicamente los conjuntos publicados que presentan la información en términos de NISP, dado que permiten discutir de manera coherente y equivalente los datos recavados para los diferentes sectores de la baja cuenca del Plata.

Pterygoplichthys anisitsi), seguida de bagres, dorádidos, anguilas y otras especies de viejas.

En Arroyo Arenal I, la representación de especies es bastante similar, aunque prácticamente no se disponen de datos cuantitativos. De acuerdo a las especies registradas y sus tamaños, los autores concluyen que la pesca se practicaba en ambientes lénticos y cursos de agua secundarios, pero sin explotar el río Paraná (Tonni *et al.* 1985). Nobile (1993) analizó la fauna de este sitio, la cual, según advierte, se encontraba altamente fragmentada. En el caso de los peces, sólo analizó una pequeña muestra de 80 vértebras, midiendo su diámetro y evaluando huellas de procesamiento, aunque asumiendo que corresponderían a alguna de las especies determinadas previamente por Tonni y coautores (1985): *Piaractus* sp., *Serrasalmus* sp. Doradidae y Loricariidae. Dado el pequeño tamaño de los especímenes, el autor postuló que las estrategias de pesca no eran selectivas y que los peces no estaban destinados a un fin culinario, sino más bien simbólico: como ajuar funerario (Nobile 1993).

Finalmente, en el sitio Paraná Miní I, localizado en las cercanías de Goya, en la Provincia de Corrientes, Schmitz y coautores (1972), identificaron tres puntas de proyectil confeccionadas sobre espinas caudales de *Potamotrygon* sp., junto con 274 restos de peces, brevemente descriptos. La determinación taxonómica, lamentablemente, sólo alcanzó el nivel de orden.

En el río Paraná inferior, la información disponible señala que la pesca fue una actividad importante dentro de la subsistencia, de acuerdo a la abundante cantidad de restos de peces. Lamentablemente, la información disponible no es del todo completa. En La Palmera V (Salemme *et al.* 1987), localizado en la localidad de Hernandarias (Provincia de Entre Ríos), si bien se cuantificaron casi todos los restos óseos de este conjunto, los peces nunca fueron publicados (A. Cione com. pers. 2010). Una evaluación en términos cualitativos del conjunto ictioarqueológico indica que se trata de especies medianas a grandes, que pueden ser capturadas cerca de la costa (Salemme *et al.* 1987).

En Bajada Guereño y Playa Mansa, el análisis de los conjuntos muestra que *P. granulatus* es la especie mejor representada (Feuillet y Escudero 2006), y de acuerdo a las longitudes de las espinas que presentan las autoras (no más de 4 cm. de longitud; cf. Feuillet y Escudero 2006), el tamaño de las presas sería similar a los calculados para

sitios más septentrionales, como es el caso de Cerro Aguará (Pérez Jimeno y Musali 2009).

El conjunto ictioarqueológico recuperado en La Norma (Brunazzo 1999), ubicado en el Estuario Superior del Río de la Plata, indica que la abundancia relativa de peces es similar a la observada en los conjuntos de BRM. Cabe destacar, sin embargo, que en este depósito comienzan a identificarse restos de *Pogonias Cromis* (corvina negra). La franja costera del Estuario Intermedio es muy rica en esta especie, dado que se encuentra bastante cerca de las áreas de crianza identificadas para este taxón. Asimismo, los juveniles penetran en el sector de agua dulce del Río de la Plata, compartiendo el hábitat con especies netamente dulceacuícolas (Nion 1998).

En el Estuario Interior del Río de la Plata, la abundancia de peces en el registro es variable: mientras que en los sitios San Clemente II y San Clemente VI las frecuencias oscilan entre el 23 y el 28% (Paleo *et al.* 2002), en Las Marías los peces alcanzan un 43% de los restos. Entre ellos, destaca la elevada representación de dorádidos (NMI = 32) y de *P. Cromis* (NMI = 14) (Paleo y Pérez Meroni 2005-2006). Con respecto a esta última especie, en este depósito se han recuperado huesos pterigióforos de la aleta anal empleados como instrumentos (Paleo y Pérez Meroni 2005-2006).

De acuerdo a Paleo y Pérez Meroni (2005-2006), el peso estimado para los ejemplares de corvina negra oscila entre 20 y 30 kilogramos, lo que constituye -en principio- un importantísimo aporte en términos de biomasa. Sin embargo, de acuerdo a lo que indican los datos biológicos de esta especie, si bien alcanza una longitud máxima de 170 cm (Robins y Ray 1986) y un peso de 51,3 kg (IGFA 1991), su longitud promedio es bastante menor, alrededor de los 50 cm, con unos 5kg de peso (Chao 1978). En este sentido, los pesos promedios suelen estar bastante alejados de los pesos máximos registrados, los cuales constituyen casos bastante excepcionales, tal como hemos observado para otras especies de peces.

En la Depresión del Salado, sólo se han publicado datos en un solo sitio (González 2005), los cuales reflejan la escasa riqueza ictiofaunística de este sector (cf. Ringuelet 1975). Se trata, en términos generales, de pocos individuos pertenecientes a especies que no alcanzan tamaños importantes. No profundizaremos demasiado la discusión ya que esto ha sido notado por Acosta (2005) y Loponte y Acosta (2008),

quienes plantean que la explotación de peces estaría representando una contribución complementaria a la subsistencia, conducta coherente con la diversificación económica.

El panorama en la República Oriental del Uruguay no es muy diferente. Boretto Ovalle y coautores (1973) señalan la presencia de abundantes restos de peces en numerosos sitios originados por cazadores recolectores y horticultores de filiación guaraní sobre la margen oriental del río Uruguay y el río Negro, aunque nuevamente, las referencias no son en términos cuantitativos.

En La Blanqueada (Dpto Soriano, R.O.U.), depósito fechado 1760 ± 120 años ^{14}C AP (Fariás 2005; Fariás *et al.* 2001) se ha recuperado gran cantidad de restos de peces, principalmente *O. kneri*. Si bien no se presentan datos cuantitativos en términos de NISP y NMI, sí hay información en cuanto al MNE de elementos craneales, vértebras, operculares y espinas. A partir de los gráficos donde se presenta esta información, podemos inferir que los restos de peces están por encima de los 5.000 elementos óseos (cf. Fariás *et al.* 2001). Asimismo, los peces parecen haber servido a otro tipo de fines, además de los alimenticios y tecnológicos: se hallaron 74 espinas pectorales de *O. kneri* clavadas verticalmente formando un óvalo y teñidas con ocre rojo (Fariás 2005).

A modo de resumen podemos finalizar expresando que se aprecia una gran variabilidad, tanto en términos de importancia relativa de los peces dentro de la subsistencia, como de especies consumidas y cuerpos de agua explotados. En los sitios de cazadores-recolectores del HPI parece haber bastante consistencia en términos de la alta importancia de los peces dentro de la subsistencia. Asimismo, se observa una alta frecuencia de peces de tamaño mediano (1,5 a 2 kgs.), los cuales habrían sido mayormente capturados en ambientes lóticos (arroyos, riachos, canchas laterales y cauces centrales de los ríos). Los datos recabados en el río Paraná inferior y la margen oriental del río Uruguay medio y boca del río Negro parecen ser similares a los observados en el HPI, aunque la integridad de los conjuntos en el primero (observación del autor), y el modo de presentar los datos en el segundo y el último, impiden mayores precisiones por el momento.

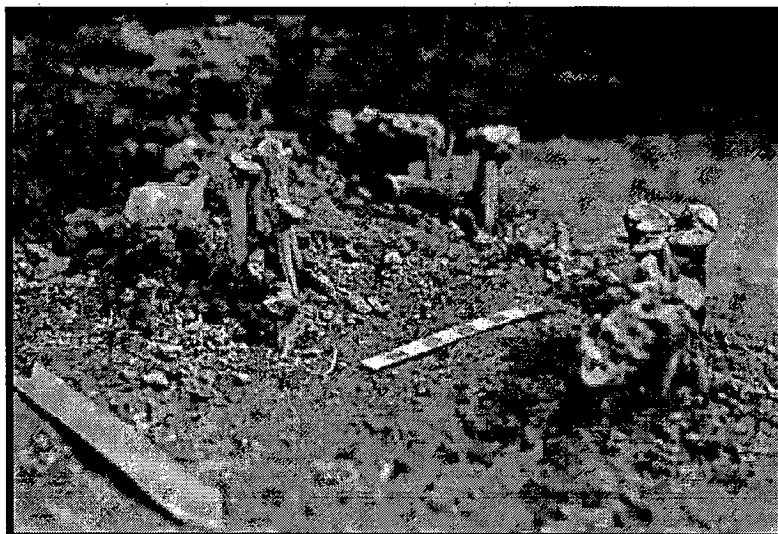


Figura VIII.62. Espinas pectorales de *O. kneri* formando un óvalo recuperadas en el sitio La Blanqueada, sobre el Río Negro (Dpto. Soriano, República Oriental del Uruguay). Tomado de Farías (2005).

En el Paraná medio se registran especies más pequeñas (y más variedad de las mismas) asociadas principalmente a los cuerpos de agua de la llanura de inundación del río Paraná. Sin embargo, hay una escasa frecuencia de *P. lineatus*, los cuales representan -en términos pesqueros para este sector- hasta un 60% de las capturas (Bonetto *et al.* 1969; Bonetto 1975, 1986; Dománico y Delfino 1998). Es necesario realizar en el futuro análisis de los patrones de osificación empleando rayos X, para evaluar si la baja frecuencia de los Characiformes no se debe simplemente a un producto de las limitaciones analíticas, tal como se observó en conjuntos del HPI.

En el estuario exterior del Río de la Plata se aprecia, como es de esperar, la combinación de especies marinas y de agua dulce, con frecuencias fluctuantes en cuanto a la abundancia relativa de los peces dentro de los conjuntos arqueofaunísticos. Finalmente, el único conjunto ictioarqueológico publicado hasta el momento en la depresión del Salado refleja la pobreza íctica de ese sector de la cuenca del Plata (cf. Liotta 2000).

El cúmulo de información brevemente discutida aquí señala lo importante que sería tener la posibilidad de profundizar la discusión acerca del rol de la pesca en la baja cuenca del Plata durante el Holoceno tardío a partir del empleo de una metodología homogénea, especialmente diseñada para el análisis de conjuntos ictioarqueológicos. Gracias a la generosidad de investigadores que desarrollan su trabajo en el Paraná medio

e inferior y nos han facilitado las colecciones para su análisis, podremos comenzar los primeros pasos en ese sentido.

IX

Conclusiones

IX. 1: Introducción

En el capítulo que da fin a la presente tesis integramos sucintamente la información más relevante desarrollada en capítulos anteriores y establecemos una agenda de trabajo a futuro, dado que si bien todas las discusiones desarrolladas aquí tienen una clara fundamentación, algunos de los tópicos que las disparan necesitan un tratamiento más extenso del posible hasta el momento.

IX.2: Acerca de la metodología empleada

De acuerdo a lo expuesto en el capítulo dedicado a la metodología (véase Capítulo V), suscribimos con la noción que el registro arqueológico constituye un modelo teórico de la evidencia (Patrick 1985), el cual es generado de manera inferencial. De esta manera, podemos decir que el registro arqueológico se construye (inferencialmente) a partir de la evidencia generada a través de diferentes procedimientos metodológicos (Barrientos 1997). Por tales motivos, el conjunto de herramientas que utilizamos para generar esta construcción tienen una importancia crucial, ya que determinará la validez y la confiabilidad de nuestras afirmaciones. Durante los últimos años estuvimos abocados a la aplicación, y en algunos casos puntuales al desarrollo, de una metodología específicamente diseñada para el análisis de restos de peces procedentes de depósitos arqueológicos localizados en la baja cuenca del Plata con el fin de evaluar, de un modo más seguro, diferentes aspectos relacionados con las prácticas pesqueras de poblaciones de cazadores-recolectores prehistóricos. De esta manera, uno de los

objetivos generales de esta tesis consistió en profundizar la discusión de tales aspectos, solidificando así nuestro *corpus* heurístico, permitiendo una apropiada discusión de diferentes aspectos conductuales.

En primer lugar, exploramos las consecuencias analíticas de los sesgos de recolección producto de las diferentes técnicas de recuperación empleadas en las muestras analizadas. Pudimos establecer que, al emplear malla de 5 mm en el cribado, los sesgos no sólo se producen por la pérdida de materiales, sino que el cernido seco puede contribuir a la fragmentación de los restos más frágiles (p.e. elementos craneales de Characiformes). En este sentido, constituye otro proceso que atenta contra la preservación de los restos esqueléticos de peces, junto con ciertas prácticas culturales llevadas a cabo durante la obtención y preparación culinaria de los peces. Asimismo, el cernido seco tiende a subrepresentar a peces de tamaño mediano y pequeño, lo cual pudo ser especialmente comprobado a partir de los promedios de tamaños de las vértebras. De este modo, el cernido seco genera falsas tendencias las cuales, de no estar bajo cierto control, tendrán un efecto directo sobre nuestras interpretaciones (Beisaw 1998; Casteel 1976b; Zohar y Belmaker 2005). Las correlaciones entre el %MAU y la DMO en *P. granulatus* recuperados en Anahí y Garín, las cuales son altamente positivas y significativas, constituyen un claro ejemplo en este sentido.

El empleo de columnas de muestreo ha demostrado ser un método de recolección mucho más inclusivo y con un menor efecto atricial sobre los elementos óseos más frágiles. Ha permitido también recolectar restos pertenecientes a especies que no habían sido registradas previamente, aunque es poco probable que las mismas hayan formado parte de la dieta de las poblaciones bajo estudio. Lamentablemente, la aplicación de manera extensiva al resto de la excavación de una técnica de recuperación que consista en el cernido húmedo en malla de 1 mm resulta poco operativa en los contextos del HPI (cf. Zangrando 2009 para ver un problema similar en otra región de estudio). Por ello, las técnicas de cernido mixto descritas en los capítulos precedentes siguen resultando la mejor opción en el campo (cf. Loponte 2008), aunque instamos fervientemente a la inclusión, de ahora en más, de columnas de muestreo como un dispositivo adicional de control en el diseño de investigación.

Además de la DMO, se pudo establecer la importancia de otras propiedades como la robustez y la esfericidad ósea en la preservación diferencial de los restos. Esta

información, apoyada con datos etnográficos, permitió sugerir hipótesis complementarias acerca de la supuesta baja representación de especies de peces Characiformes.

Por otra parte, en esta tesis hemos confirmado la precisión y confiabilidad de otras herramientas metodológicas, tales como el empleo de rayos X para analizar los patrones de osificación de las vértebras de peces y las ecuaciones de regresión para reconstruir los tamaños de *P. granulatus*. Las mismas han servido incluso para profundizar la cantidad y calidad de información obtenida en conjuntos ictioarqueológicos de otras áreas de estudio (Pérez Jimeno y Musali 2009). En cuanto a los estudios radiográficos, no sólo se incluyeron muestras de nuevos depósitos, sino que se analizaron otras muestras de conjuntos previamente radiografiados (cf. Loponte *et al.* 2004b; Loponte 2008). Los resultados demostraron una amplia dominancia de Characiformes dentro de los conjuntos de manera sistemática y consistente, señalando proporciones opuestas a las identificadas a partir de la identificación macroscópica tradicional de los restos. Tal como planteamos, es probable que la ausencia de elementos craneales diagnósticos de Characiformes se deba a la combinación de las propiedades de sus elementos óseos, el empleo de prácticas de procesamiento y consumo altamente destructivas y el efecto atricial de los métodos de recuperación empleados.

Los estudios alométricos sobre espinas pectorales de armado también han corroborado la información previamente obtenida empleando diferentes medidas (cf. Acosta *et al.* 2004; Loponte 2008), robusteciendo de esta manera nuestro conocimiento sobre diferentes aspectos conductuales y paleoeconómicos.

Finalmente, el empleo de fuentes etnográficas, etnoarqueológicas y etnohistóricas como un marco de referencia adicional nos ha permitido, a través de la observación de regularidades, plantear diferentes hipótesis vinculadas a la obtención, procesamiento y consumo de peces, e incluso profundizar nuestro conocimiento sobre determinados aspectos tafonómicos.

IX.3: El rol de la pesca entre los grupos humanos que habitaron el humedal del río Paraná inferior durante el Holoceno tardío

El segundo objetivo general de este trabajo consistió en explorar la importancia de la pesca entre los diferentes bloques poblacionales que ocuparon el HPI entre aproximadamente 1500 y 500 años AP. Así, hemos podido apreciar una notoria

diferencia en cuanto a las vías de acceso a proteína animal entre las poblaciones de cazadores-recolectores y los grupos horticultores de tradición tupiguaraní (Acosta y Mucciolo 2009; Acosta *et al.* 2008). La pesca fue una actividad central dentro de la economía de los C-R, lo cual se refleja no sólo en la alta frecuencia de restos óseos dentro de los conjuntos sino también en diferentes aspectos de su organización social, tecnológica y territorial. La pesca constituye una actividad practicada de manera intensiva incluso en los momentos más tempranos del bloque cronológico por nosotros estudiado, y por el momento no está del todo claro en qué momento y bajo qué condiciones se inició tal proceso de intensificación.

Los sitios arqueológicos están localizados en puntos nodales del espacio, que permiten un fácil acceso a una variada gama de recursos críticos. En el caso puntual de la pesca, si bien los grupos disponían de una amplia variedad de cuerpos de agua, los datos arqueológicos indican que la explotación se centró principalmente en los ríos. Por otra parte, al momento de su ocupación, los depósitos estaban directamente frente al estuario del Río de la Plata, el cual no sólo debió constituir un importante mosaico en cuanto a sus recursos, sino también una vía principal de comunicación mediante el empleo de canoas (Loponte 2008).

Es altamente probable que, dentro del marco de intensificación propuesto, el rol de mujeres y niños en la captura de peces haya sido mayor en comparación a la captura de otras presas animales, especialmente debido a una generalmente menor peligrosidad de esta actividad (por supuesto, dependiendo del ambiente explotado) y su mayor retorno en comparación a la caza (cf. Gragson 1992b, 1993).

La organización tecnológica de los C-R señala una importante inversión de energía destinada a la explotación y procesamiento de esta clase de presas, a partir del empleo de instrumentos extractivos de diseño confiable como arpones y redes (Buc 2010; Loponte 2008; Musali y Buc 2009). De igual manera, el empleo de cerámica para la cocción de peces permite maximizar la extracción de nutrientes (Acosta *et al.* 2007b). Finalmente, el desarrollo de subproductos secos y grasos de pescado para consumo diferido funcionan como medidas amortiguadoras del riesgo ante fluctuaciones ambientales (Acosta y Musali 2002; Acosta 2005), de acuerdo a lo que se puede inferir a partir de las crónicas y de los perfiles anatómicos observados en los conjuntos.

Por el contrario, los grupos horticultores de Arroyo Fredes parecen haber centrado la adquisición de proteína animal especialmente a partir de la caza de ungulados o roedores de gran porte como el carpincho. Los índices de abundancia de peces son notablemente menores que los calculados para conjuntos generados por poblaciones de C-R (Acosta *et al.* 2008). Debido a que los datos ictiarqueológicos son aún sumamente escasos en ésta área de estudio para poblaciones de filiación tupiguaraní, por el momento no estamos en condiciones de establecer si la baja importancia relativa de la pesca dentro de la economía constituye una tendencia general o si, por otro lado, responde a factores estocásticos.

A pesar de su baja frecuencia, los restos de los peces recuperados indican que los tamaños de las presas son bastante mayores a los reconstruidos en conjuntos procedentes de sitios de C-R. En este sentido, los tamaños de los armados recuperados en Arroyo Fredes son entre un 25 y un 66% más grandes que los observados en otros conjuntos del área. Tampoco está claro si esto también es producto del azar o tiene que ver con diferencias en las técnicas de captura empleadas. Métraux (1948) señala que los guaraníes prehistóricos utilizaban anzuelos confeccionados sobre maderas duras, mientras que en Arenal Central se ha recuperado un instrumento de este tipo confeccionado en hueso (Bogan 2005); esta clase de aparejos de pesca resultan prácticamente inéditos en sitios de cazadores-recolectores de la región.

Dado que los grupos horticultores también registran una importante cantidad de alfarería utilitaria, es probable que muchas de las prácticas de procesamiento sean similares a las observadas entre C-R, y con las mismas consecuencias esperadas sobre los conjuntos óseos. No está del todo claro si en Arroyo Fredes se destinó parte de las capturas de peces para la elaboración de harina. En principio, el perfil poblacional es diferente al observado en conjuntos ictioarqueológicos de C-R recuperados con cernido mixto, donde se detecta un desbalance entre el cráneo y el esqueleto apendicular *versus* el esqueleto axial. Mientras que en sitios como Las Vizcacheras, Cerro Lutz y La Bellaca 2 el MNE esperado para vértebras es muy superior al MNI calculado a partir de elementos craneales/apendiculares, en Arroyo Fredes los valores están equilibrados. Por otra parte, la información etnohistórica indica el conocimiento de esta práctica entre poblaciones tupiguaraní, aunque se refiere a grupos del sur de Brasil (cf. Staden 1930); asimismo, los requerimientos para la elaboración de este subproducto eran realmente

accesibles: eventualmente leña para acelerar el proceso de secado o ahumado y molinos para pulverizar el pescado seco.

De este modo, y de acuerdo a lo que se desprende de los datos analizados en esta tesis como de la información publicada sobre otros conjuntos ictioarqueológicos en áreas aledañas, el HPI parece ser uno de los lugares donde la pesca constituyó una de las actividades económicas más destacadas en la baja cuenca del Plata. En este sentido, el sector que reúne las características más similares es el estuario superior del Río de la Plata, donde incluso comienzan a recuperarse especies de peces marinos (*Pogonias cromis*). Otro sector donde la pesca aparenta haber constituido una actividad importante es la margen oriental del río Uruguay y la boca del río Negro, aunque los datos publicados hasta el momento son verdaderamente escasos.

Las poblaciones que habitaron sectores adyacentes al río Paraná medio e inferior explotaron con mayor intensidad el ambiente lagunar asociado a la llanura de inundación de este gran curso de agua, lo que se traduce en una mayor variedad de especies de peces, aunque con tamaños ostensiblemente menores a los registrados en nuestra área de estudio. Debe destacarse, asimismo, que en algunos depósitos (p.e. Barrancas del Paranacito; cf. Pérez Jimeno 2007) las frecuencias de peces son muy bajas, lo que señala en principio una mayor variabilidad en el grado de dependencia económica de la pesca en este sector de la baja cuenca del Plata que en el HPI.

Ya en el estuario interior del Río de la Plata, las proporciones de peces dentro de los conjuntos arqueofaunísticos comienzan a decrecer sensiblemente, al igual que en la Depresión del río Salado, donde la escasez (e incluso la ausencia en la mayoría de los conjuntos zooarqueológicos) de restos de peces reflejan la pobreza íctica de ese sector de la cuenca. En otras palabras, la intensificación en la explotación de recursos estaba orientada básicamente a la captura de otro tipo de presas (cf. González 2005).

Así, el panorama ictioarqueológico en la baja cuenca del Plata durante el Holoceno tardío muestra interesantes diferencias vinculadas a las estrategias de explotación de peces por parte de los grupos humanos que la habitaron, lo que permite afianzar nuestro avance hacia el conocimiento de los diferentes procesos de intensificación en la explotación de recursos (junto con una concomitante complejización social) detectados para el Holoceno tardío tanto en la Región Pampeana como en el Nordeste argentino (cf. Aldazábal 2002; Aphalo Bali 2000; González 2005; Luna *et al.*

2004; Loponte *et al.* 2006; Martínez 1999, Martínez y Mackie 2003-2004, Martínez y Gutiérrez 2004; Paleo *et al.* 2002; Politis 2008; Politis y Madrid 2001, Politis *et al.* 2001, Quintana y Mazzanti 2001, entre otros).

IX.4: Agenda futura

En los últimos diez años se ha logrado un interesante avance en cuanto al análisis de los conjuntos de peces recuperados en sitios arqueológicos del humedal del Paraná inferior. Sin embargo, por el momento sólo conocemos una pequeña porción de los comportamientos vinculadas al aprovechamiento de peces (y sus eventuales consecuencias en diferentes aspectos sociales, tecnológicos y organizacionales) por parte de las poblaciones prehispánicas que habitaron el área. Para profundizar dicho conocimiento debemos, necesariamente, ampliar tanto nuestra escala espacial como temporal de análisis, incrementando no sólo el número de muestras analizadas en diversos sectores de la baja cuenca (esencialmente con una metodología estandarizada, tal como comenzamos a esbozar en esta tesis), sino mediante la inclusión de conjuntos procedentes de depósitos más tempranos. En este sentido, es necesario estimular la investigación hacia nuevos sectores del espacio, posibilitando la detección de ocupaciones asignables al Holoceno medio, momento en el cual el HPI constituía un ambiente netamente estuárico (*ca.* 7.000-3.500 años AP; véase Capítulo III de esta tesis), y comenzar a establecer de qué manera las poblaciones prehistóricas interactuaron con esta marcada variabilidad en los recursos, el ambiente y el espacio. Asimismo, podremos obtener mayores precisiones acerca del momento en que los peces comienzan a incrementar su importancia dentro de las economías locales, disparando una gran cantidad de nuevas conductas vinculadas con aspectos sociales, tecnológicos, nutricionales, organizacionales y demográficos, entre otros.

Un segundo aspecto tiene que ver con encarar, con una mayor intensidad, los muestreos en puntos del paisaje diferentes a los albardones. En este sentido, el estudio de conjuntos procedentes del sector de cordones medanosos localizados al sudeste de la Provincia de Entre Ríos, algunos de los cuales se encuentran actualmente en proceso de análisis, permitirá una mejor comprensión de diferentes aspectos relacionados con los procesos de formación e integridad de los restos óseos de peces y brindará nueva

información relacionada con el uso del espacio por parte de los grupos humanos que habitaron el área en el pasado.

Otra clase de cuestiones que aún no podemos contestar tienen que ver con la variabilidad estacional en la captura de peces. Tal como mencionamos en capítulos anteriores, el grueso de los restos de peces corresponde a especies cuyo pico de concentración se da durante la temporada cálida (primavera-verano), y suelen migrar por completo al llegar el invierno. Sin embargo, no sólo que algunas especies persisten en el área en una frecuencia reducida, sino que otras arriban al llegar los primeros fríos en grandes cantidades; este es el caso del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*). A pesar de ello, esta especie no ha sido identificada macroscópicamente dentro de los conjuntos (lo cual es esperable, dado que su cráneo posee huesos extremadamente frágiles), y sólo se han reconocido vértebras asignables a peces del Orden Atheriniformes -al que corresponde esta especie- a partir de la exploración de patrones de osificación radiográficos en vértebras en unos pocos depósitos. El interrogante que se nos presenta es si tal baja frecuencia de peces Atheriniformes (e incluso posiblemente una completa ausencia de pejerreyes) se debe meramente a cuestiones de preservación diferencial de los restos (incluso de las vértebras), si tiene que ver con cuestiones aleatorias debido a la baja frecuencia de vértebras que han sido radiografiadas dentro de cada conjunto, o si más bien se debe a que, por motivos aún inciertos, la pesca no fue practicada en invierno). Los estudios orientados a establecer la estacionalidad de la captura permitirían arrojar cierta luz al respecto, y pueden practicarse sobre diferentes huesos como las espinas pectorales, vértebras y operculares. Sin embargo, y a diferencia de la simpleza y rapidez en la aplicación de método que presenta Casteel (1976a), la mayoría de los trabajos demuestran que esta clase de estudios son extremadamente complejos, no son del todo concluyentes e implican una importante colección de referencia con muestras actuales (Van Neer *et al.* 2004; Wheeler y Jones 1989).

Finalmente, debemos encaminar nuestros esfuerzos hacia una mayor profundización de los diferentes aspectos vinculados con el procesamiento para consumo diferido de peces. Por el momento, la evidencia empírica más firme con la que contamos para dar cuenta de este proceso es el desbalance existente entre elementos craneales y postcraneales en los conjuntos donde se recuperaron los restos empleando cernido mixto, lo que no deja de ser una evidencia de tipo *proxy*. Por ello, debemos retomar y ahondar

nuestros esfuerzos hacia el análisis de ácidos grasos de peces (cf. Pérez y Cañardo 2002) como una vía de análisis alternativa.

En resumen, y tal como hemos visto a partir de los resultados obtenidos y discutidos en este trabajo, más que certezas hemos cosechado nuevas preguntas. Afortunadamente, la inquietud es el combustible que permite el progreso de toda disciplina científica. O más bien, en palabras de Isaac Asimov, “*The true delight is in the finding out rather than in the knowing*” (Asimov, en Harland 2003: ix).

Buenos Aires, 24 de Marzo de 2010

Capítulo X

Referencias citadas

ABELL, R; M. THIEME, C. REVENGA, M. BRYER, M. KOTTELAT, N. BOGUTSKAYA, B. COAD, N. MANDRAK, S. CONTRERAS-BALDERAS, W. BUSSING, M. STIASSNY, P. SKELTON, G. ALLEN, P. UNMACK, A. NASEKA, R. NG, N. SINDORF, J. ROBERTSON, E. ARMIJO, J. HIGGINS, T. HEIBEL, E. WIKRAMANAYAKE, D. OLSON, H. LOPEZ, R. D. REIS, J. LUNDBERG, M. SABAJ PÉREZ y P. PETRY

2008. Freshwater Ecoregions of the World: A New Map of Biogeographic Units for Freshwater Biodiversity Conservation. *BioScience* 58 (5): 403-414

ACOSTA, A.

1993. *Procesos de formación naturales del registro arqueológico en el extremo nororiental de la provincia de Buenos Aires (con especial atención a la cuenca del río Luján)*. Tesis de Licenciatura en Ciencias Antropológicas (orientación Arqueológica). FFyL-UBA. Ms.

1995. Análisis preliminar de huellas de procesamiento en arqueofaunas del Norte de la Provincia de Buenos Aires. *Cuadernos* 16: 205-214, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Buenos Aires.

1997 Estados de conservación y problemas de contaminación de las estructuras arqueofaunísticas en el extremo nororiental de la Pcia. de Buenos Aires. En *Arqueología Pampeana en la década de los '90*. Editado por M. Berón y G. Politis. Museo de Historia Natural de San Rafael - INCUAPA. Pp. 187-199.

1998. Tecnología y uso de la materia prima ósea en la Región Pampeana. Un caso de estudio: el Norte de la Provincia de Buenos Aires. *Actas del II Congreso Argentino de Americanistas*, Tomo 2: 395-422. Buenos Aires.

2000. Huellas de corte relacionadas con la manufactura de artefactos óseos del nordeste de la Provincia de Buenos Aires. *Relaciones* XXV: 159-177.

2005. *Zooarqueología de cazadores-recolectores del extremo nororiental de la provincia de Buenos Aires (humedal del río Paraná inferior, Región pampeana, Argentina)*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP. Ms.

ACOSTA, A. y D. LOPONTE

2003. "Laguna La Bellaca" sitio 2, Informe preliminar. *Actas XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Tomo III. UNC, Córdoba. Pp 291-299.

2005. Presas y Predadores: avances en la composición isotópica de la dieta de los grupos prehispánicos del sector Centro-Oriental de la Región Pampeana. *Arqueología XIII*: 105-134.

ACOSTA, A. y L. MUCCIOLO

2009. Zooarqueología dos grupos horticultores amazônicos na várzea do rio Paraná inferior: o caso do sítio Arroyo Fredes. *Revista de Arqueologia Sociedade de Arqueologia Brasileira-SAB*. En prensa.

ACOSTA, A. y J. MUSALI

2001. Preservación Diferencial de Restos de Peces: Un Caso de Estudio Para Evaluar la Composición Diferencial de los Conjuntos Ictioarqueológicos. Comunicación en el *XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Rosario.

2002 Ictioarqueología del sitio La Bellaca 2 (Pdo. de Tigre, Pcia. de Buenos Aires). Informe Preliminar. *Intersecciones en Antropología* 3: 3-16.

ACOSTA, A. y L. PAFUNDI

2005. Zooarqueología y tafonomía de *Cavia aperea* en el humedal del Paraná inferior. *Intersecciones en Antropología* 6: 59-74.

ACOSTA, A.; N. BUC y L. MUCCIOLO

2009a. Conectando registros: desde el procesamiento de presas a la tecnología ósea. El caso del humedal del Paraná inferior (Holoceno tardío, Argentina). En *Bone Technology* 1. Editado por V. Scheinsohn, N. Buc, A. Choyke, A. Legrand y I. Sidéra. WBRG-ICAZ y Maison d' Anthropologie et Ethnologie René Ginouves de la Université de Paris X. En prensa.

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.; S. ESCUDERO, M. FEUILLET TERZAGHI, D. LOPONTE y L. PÉREZ JIMENO

2009b. Conectando registros: variabilidad arqueológica en la cuenca del Paraná. En *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. Editorial Libros del Espinillo, Ayacucho. En prensa.

ACOSTA, A.; F. FRASCAROLI y D. LOPONTE

2000. Análisis preliminar de restos óseos humanos del Norte de la Provincia de Buenos Aires. *Arqueología Contemporánea*, Edición Especial, 6: 63-73.

ACOSTA, A., D. LOPONTE, S. DURAN, L. MUCCIOLO, J. MUSALI, L. PAFUNDI y D. PAU

2004a. "Albardones naturales vs. culturales": Exploraciones tafonómicas sobre la depositación natural de huesos en albardones del nordeste de la provincia de Buenos Aires. En: G. Martínez, M. A. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid (Eds.) *Aproximaciones contemporáneas a la arqueología Pampeana. Perspectivas Teóricas, Metodológicas, Analíticas y Casos de Estudio*, pp. 77-91. Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA. Olavarría.

ACOSTA, A.; D. LOPONTE y C. GARCÍA ESPONDA

2009c. Primer registro de perro doméstico prehispánico (*Canis lupus familiaris*) entre los grupos cazadores recolectores del humedal de Paraná inferior (Argentina): implicancias tafonómicas y culturales. Trabajo presentado en *I Encuentro Latinoamericano de Zooarqueología*, Bogotá.

ACOSTA, A; D. LOPONTE y L. MUCCIOLO

2008. Uso del espacio y subsistencia de grupos horticultores amazónicos en el humedal del Paraná inferior. En *Arqueologias da Paisagem: Diferentes enfoques e escalas de análise*. Editado por F. Oliva y S. Moehlecke. Copé Eds, Brasil.

ACOSTA, A., D. LOPONTE y J. MUSALI.

2007a. A taphonomic approach to the ichthyoarchaeological assemblage of La Bellaca site 2, Wetland of the lower Paraná river, Pampean Region (Argentina). En *Taphonomy and Zooarchaeology in Argentina*. Editado por M. Gutiérrez, G. Barrientos, G. Mengoni Goñalons, L. Miotti y M. Salemme. British Archaeological Reports, International Series, Oxford. Pp. 71-88.

ACOSTA, A; D. LOPONTE, J. MUSALI y J. OLUB.

2004b. Estimaciones de tamaño de *Pterodoras granulosus* (armado) recuperados en sitios arqueológicos del humedal del Paraná inferior. Comunicación en el *XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Río Cuarto.

ACOSTA, A; D. LOPONTE y P. TCHILINGUIRIAN

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). En *Actas Primer Encuentro de discusión arqueológica del Noreste Argentino Arqueología de cazadores-recolectores en la cuenca del Plata*. Santa Fe. En prensa.

ACOSTA, A., J. MUSALI y J. OLUB

2005. Pautas relacionadas con la preservación, procesamiento y consumo diferencial de peces en conjuntos ictioarqueológicos del humedal del río Paraná inferior. Comunicación presentada en el *4to Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina*, Bahía Blanca.

2007b. Pautas relacionadas con el procesamiento y consumo de peces en sitios arqueológicos del humedal del Paraná inferior. En *Arqueología en las Pampas, Tomo II*. Editado por C. Bayón, A. Pupio, M. I. González, N. Flegenheimer y M. Frère. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires. Pp 567-590.

ADÁN, G; D. ÁLVAREZ LAO, P. TURRERO, M. ARBIZU y E. GARCÍA VÁZQUEZ

2009. Fish as diet resource in North Spain during the Upper Paleolithic. *Journal of Archaeological Science* 36: 895-899.

AGUIRRE, J.

[1793] 2003. *Discurso histórico sobre el Paraguay*. Academia Nacional de la Historia, Buenos Aires.

ALDAZABAL, V. y M. CASTRO

2000. La construcción de canoas monoxilas en la cuenca del Plata *Journal de la Société des Américanistes*, Volume 86, Número 1: 185 - 193.

ALLIOT, E; A. PASTOUREAUD y H. THEBAULT

1983. Influence de la température et de la salinité sur la croissance et la composition corporelle d'alevins de *Dicentrarchus labrax*. *Aquaculture* 31: 181-194.

ALVARSSON, J.

1988. The Mataco of the Gran Chaco: an ethnographic account of change and continuity in Mataco socio-economic organization. Diss. Uppsala 1988. Acta Universitatis Upsaliensis: Uppsala Studies in Cultural Anthropology 11. Uppsala, Sweden.

AMES, K.

2005. Intensification of Food Production on the Northwest Coast and Elsewhere. En *Keeping it Living: Traditions of Plant Use and Cultivation on the Northwest Coast of North America*. Editado por D. Duer y N. Turner. University of British Columbia Press, Vancouver. Pp. 67-100.

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 interior y en el río Uruguay inferior. *Publicaciones de la Comisión Administradora del Río Uruguay, Serie Técnico-Científica*:1-12.

ANTIA, D.

1979. Bone beds: a review of their classification, occurrence, genesis, diagenesis, geochemistry, palaeoecology, weathering, and microbios. *Mercian Geologist* 7 93-174.

APHALO BALI, S.

2000. Estructura social y manejo de recursos en el litoral fluvial argentino durante el holoceno tardío: la llanura aluvial del Paraná medio como caso de estudio. *Millars: espai i història* 23: 25-45.

ARÁMBURU, R.

1985a. Peces de Agua Dulce I. Caracoideos. *Fauna Argentina* 87. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.

1985b. Peces de Agua Dulce II. Siluriformes. *Fauna Argentina* 93. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.

ARAYA, P.

1999. Estudio preliminar de edad y crecimiento de la boga *Leporinus obtusidens* (Pisces, Anostomidae), en un tramo del río Alto Paraná, Argentina. *Revista Ichtiol.* 7 (núm. esp.): 59-65.

ARAYA, P; HIRT, L. y S. FLORES

2003. Biología reproductiva y crecimiento de *Pimelodus clarias maculatus* (Lacepède 1803) (Pisces, Pimelodidae) en la zona de influencia del embalse Yaciretá. *Ecologia Austral* 13 (1): 83-95.

ASCHER, R.

1961. Analogy in archaeological interpretation. *Southwestern Journal of Anthropology* 17: 317-25

ASMUSSEN, B.

2009. Intentional or incidental thermal modification? Analysing site occupation via burned bone. *Journal of Archaeological Science* 36: 28-536.

ARRIZURIETA, M; L. MUCCILOLO y J. MUSALI

2009. Análisis arqueofaunístico preliminar del sitio Cerro Lutz. En *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. Editorial Libros del Espinillo, Ayacucho. En prensa.

AZARA, F.

1943. Descripción e Historia de Paraguay y del Río de la Plata. Nota preliminar sobre Mitre y Azara por Julio César González. Editorial Bajel, Buenos Aires.

BAEZA, J. y BOSCH, A

1973. Algunos hallazgos de posible origen guaraní. *2º Congreso Nacional de Arqueología; Tercer Encuentro de Arqueología del Litoral*. Fray Bentos.

BAIGÚN, C; LÓPEZ, G.; DOMÁNICO, A.; FERRIZ, R.; SVERLIJ, S. y R. DELFINO SCHENKE

2002. Presencia de *Corydoras paleatus* (Jenyns, 1842), una nueva especie brasílica en el Norte de la Patagonia (Río Limay) y consideraciones ecológicas relacionadas con su distribución. *Ecología Austral* 12: 41-48.

BAIGÚN, C., S. SVERLIJ y H. LÓPEZ

2003. *Recursos pesqueros y pesquerías del río de la Plata interior y medio* (margen argentina). Posadas, Misiones: Universidad Nacional de Misiones http://www.fceqyn.unam.edu.ar/icades/File/Descargas/19_pesquerias_informe_final.pdf.

BAKSH, M.

1985. Faunal Food as "Limiting Factor" on Amazonian Cultural Behavior: A Machiguenga Example. *Research in Economic Anthropology* 7: 145-175.

BANKS, T.

1970. Aboriginal inhabitants of Isla de Cedros, Baja California 1540-1732. *PCASQ* 6 (1):35-40.

BABARSKAS, M., E. HAENE y J. PEREIRA

2003. Aves de la Reserva Natural Otamendi. En: *Fauna de Otamendi: Inventario de los animales vertebrados de la Reserva Natural Otamendi* (partido de Campana, Provincia de Buenos Aires, República Argentina). *Temas de naturaleza y conservación* n° 3. Año 1, n° 3 [2003], p. 47-113

BARLOW, K y D. METCALFE

1996. Plant Utility Indices: Two Great Basin Examples. *Journal of Archaeological Science* 23:351-371.

BARROS, S.

2004. Alimentación de *Oligosarcus jenynsii* (Characiformes: Characidae) en dos embalses sobre el río Juramento, Salta, Subtrópico de Argentina. *Revista AquaTIC*, 20: 44-50.

BAYHAM, F.

1979. Factors Influencing the Archaic Pattern of Animal Utilization. *Kiva* 44: 219-235.

1986. Effects of a Sedentary Lifestyle on the Utilization of Animals in the Prehistoric Southwest. En *Agriculture: Origins and Impacts of a Technological Revolution*. Editado por C. Cameron, S. Mershon-Fullerton y K. Martin. Occasional Papers of the Archaeological Research Facility No 5. California State University, Fullerton. Pp. 54-78.

BÉAREZ, P.

1997. Las piezas esqueléticas diagnósticas en arqueoictología del litoral ecuatoriano. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 26(1): 11-20.

1998. FOCUS: First Archaeological Indication of Fishing by Poison in a Sea Environment by the Engoroy Population at Salango (Manabí, Ecuador). *Journal of Archaeological Science* 25: 943-948.

BECHARA, J; VARELA, M. y M. MARTÍNEZ

1997. Evaluación empírica de la tasa de consumo de invertebrados y de alimento complementario en juveniles de pacú (*Piaractus mesopotamicus*). *Revista Ictiol* 5 (1/2): 23-35.

BECKERMAN, S.

1979. The abundance of protein in Amazonia: a reply to Gross. *American Anthropologist* 81: 533-560.

1994. Hunting and Fishing in Amazonia. Hold the Answers, What Are the Questions. En *Amazonian Indians. From Prehistory to Present*. Editado por A. Roosevelt. Univ. Arizona Press, Tucson. Pp 177-200.

BECKMAN, D., A. STANLEY, J. RENDER y C. WILSON

1990. Age and growth of black drum in Louisiana waters of the Gulf of Mexico. *Trans. Am. Fish. Soc.* 119(3):537-544.

BEHRENSMEYER, A.

1978. Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology* 4: 150-162.

1975. The Taphonomy and paleoecology of Plio-Pleistocene vertebrate assemblages of Lake Rudolph, Kenya. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 146: 473-578.

1988. Vertebrate preservation in fluvial channels. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology* 63: 183-199.

1991. Terrestrial Vertebrate Accumulations. En *Taphonomy: Releasing the Data Locked in the Fossil Record*. Editado por P. Alison y D. Briggs, Vol.9. Plenum Press, Nueva York. Pp 291-335.

BEISAW, A.

1998. *Differential Preservation and Recovery: Taphonomy of Bone Preservation at the Thomas/Luckey Site, Ashland, NY*. Thesis de Maestría, State University of New York.

BELAIEFF, J.

1946 The present-day Indians of the Gran Chaco. En: *Handbook of South American Indians*. Vol. I. Editado por J. Steward. Smithsonian Institution, Washington. Pp 371-380.

BELCHER, W.

1994. Butchery practices and the ethnoarchaeology of South Asian fisherfolk. In *Fish exploitation in the past*, W. Van Neer (ed.), pp. 169-76. *Annales Sciences Zoologiques, Proceedings of the 7th Meeting of the ICAZ Fish Remains Working Group*. Tervuren: Musée Royal de l'Afrique Centrale.

1999. *The Ethnoarchaeology of a Baluch Fishing Village*. In *Archaeology of Seafaring: The Indian Ocean in the Ancient Period*, edited by Himanshu Prabha Ray, pp. 22-50. Indian Council of Historical Research and Pragati Publications, Delhi, India.

BENNETT, J.

1999. Thermal alteration of buried bone. *Journal of Archaeological Science* 26: 1-8.

BERZOK, L

2005. *American Indian Food*. Serie Food in American History. Greenwood, Connecticut.

BETTINGER, R

1999. From traveler to processor: regional trajectories of hunter-gatherer sedentism in the Inyo-Mono region, California. En *Settlement Pattern Studies in the Americas: Fifty Years Since Viru*. Editado por B. Billman y G. Feinman. Smithsonian Institution Press, Washington. Pp. 39-55.

BETTINGER, R. y M. BAUMHOFF

1982. The Numic Spread: Great Basin Cultures in Competition. *American antiquity* 47 (3): 485-503.

BETTINGER, R; R. MALHI y H. MCCARTHY

1997. Central Place Models of Acorn and Mussel Processing. *Journal of Archaeological Science* 24: 887-899.

BETTS, M. y T. FRIESEN

2006. Declining foraging returns from an inexhaustible resource? Abundance indices and beluga whaling in the western Canadian Arctic. *Journal of Anthropological Archaeology* 25: 59-81.

BINFORD, L.

1978a. *Nunamiut Ethnoarchaeology*. Academic Press, Nueva York.

1978b. Dimensional analysis of behavior and site structure: learning from an Eskimo hunting stand. *American Antiquity* 43: 330-361.

1980. Willow smoke and dogs tails: hunter-gatherer settlement system and archaeological site information. *American Antiquity* 43: 1-17.

1981. *Bones. Ancient Men and modern myths*. Academic Press, Nueva York.

1983. *Working at archaeology*. New York: Academic Press.

2001. *Constructing Frames of Reference. An Analytical Method for Archaeological Theory Building Using Ethnographic and Environmental Data Sets*. University of California press, Berkeley.

BINFORD, L. y J. BERTRAM

1977. Bone frequencies and attritional processes. In *For theory building in archaeology*. Editado por L. Binford. Academic Press, Nueva York. Pp. 77-153.

BINFORD, L. y J. O'CONNELL

1984. An Alyawara day: the stone quarry. *Journal of Anthropological Research* 40: 406-32.

BINFORD, L.R., M. MILLS y N. STONE

1988. Hyena scavenging behavior and its implications for the interpretation of faunal assemblages from FLK (The Zinj floor) at Olduvai Gorge. *Journal of Anthropological Archaeology* 7 (2): 99-135.

BIRD, D. y R. BLIEGE BIRD

2000. Ethnoarchaeology of juvenile foragers: shellfishing strategies among Meriam children. *Journal of Anthropological Archaeology* 19 (4): 461-76.

BIRD, D; R. BLIEGE BIRD y J. RICHARDSON

2003. Meriam ethnoarchaeology: shellfishing and shellmiddens. *Memoirs of the Queensland Museum, Cultural Heritage Series* 3 (1): 183-197

BIRD, D. y J. O'CONNELL

2006. Behavioral ecology and archaeology. *Journal of Archaeological Research* 14: 143-188.

BIRD, J; L. RICHARDSON, P. VETH y A. BARHAM

2002. Explaining Shellfish Variability in Middens on the Meriam Islands, Torres Strait, Australia. *Journal of Archaeological Science* 29: 457-469.

BISTONI, M. y M. GUTIÉRREZ

1991. Ecología alimentaria de *Salminus maxillosus* Val. (Pisces, Cypriniformes) en los bañados del Río Dulce (Córdoba, Argentina). *Biología Acuática* 15(2): 172-173.

1996. Selectividad de *Salminus maxillosus* (Pisces: Characiformes: Characidae) sobre sus presas icticas. *Neotropica* 42(107-108): 85-89.

BLUMENSCHINE, R; C. MAREAN, y S. CAPALDO

1996. Blind Tests of Inter-Analyst Correspondence and Accuracy in the Identification of Cut Marks, Percussion Marks, and Carnivore Tooth Marks on Bone Surfaces. *Journal of Archaeological Science* 23: 493-507.

BÓ, R. y A. 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, *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*. Editado por Ana Malvárez, pp. 147-168. Universidad de Buenos Aires.

BÓ, R; KALESNIK, F. y R. QUINTANA

2002. Flora y fauna silvestres de la porción terminal de la cuenca del Plata. En *El Río de la Plata como territorio*. Compilado por J. Borthagaray. Ediciones Infinito, Buenos Aires. Pp 99-124.

BOCKMANN, F.A. y G.M. GUAZZELLI

2003. Heptapteridae (Heptapterids). En *Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Editado por R. Reis, S. Kullander y C. Ferraris, Jr. EDIPUCRS, Porto Alegre. Pp. 406-431.

BOEHM, S.

1973. *Cultural and non-cultural variation in the artifact and faunal samples from the St Mungo Cannery site, DgRr2*. Master's Thesis. University of British Columbia. Ms.

BOGAN, S.

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

BONETTO, A

1963. Investigaciones sobre migraciones de peces en los ríos de la cuenca del Plata. *Cienc. e Invest. Bs.As.* 19(1-2): 12-25.

1975. Hydrologic Regime of the Paraná river and its influence on ecosystems. En *Coupling of land and water systems (Ecological Studies)*, Vol 10. Editado por A. Hasler. Springer-Verlag, New York. Pp 175-197.

1986. Fish of the Paraná system. En *The ecology river sytem*. Editado por B. Davies y K. Walter. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht. Pp 577-587.

1998. Revisión. Panorama sinóptico sobre la ictiofauna, la pesca y piscicultura en los ríos de la cuenca del Plata, con especial referencia al Paraná. *Revista de Ictiología* 6(1/2): 3-16.

BONETTO, A. y S. HURTADO

1998. Región 1 Cuenca del Plata. En *Los humedales en la Argentina. Clasificación, situación actual, conservación y legislación*, Wetlands International. Editado por P. Canevari, D. E. Blanco, E. Bucher, G. Castro e I. Davidson. Publicación 46: 31-72.

BONETTO, A. y C. PIGNALBERI.

1964. Nuevos aportes al conocimiento de las migraciones de los peces en los ríos mesopotámicos de la República Argentina. *Comunic. Inst. Nac. Limnol.* 1: 1-14.

BONETTO, A. e I. WAIS

1995. Southern South American stream and rivers. En: D. W. Goodall (Ed.) *Ecosystems of the World 22. River and Stream Ecosystems*, pp. 257-293. Elsevier, Amsterdam.

BONETTO, A; M. CANÓN VERÓN y D. ROLDÁN

1981. Nuevos aportes al conocimiento de las migraciones de peces en el río Paraná. *ECOSUR* 8: 29-40.

BONETTO, A; E. CORDIVIOLA DE YUAN, C. PIGNALBERI y O. OLIVEROS

1969. Ciclos hidrológicos del río Paraná y las poblaciones de peces contenidas en las cuencas temporarias de su valle de inundación. *Physis* 29 (78): 213-223.

BONETTO, A; PIGNALBERI, C. y E. CORDIVIOLA

1963. Ecología alimentaria del "amarillo" y "moncholo" *Pimelodus clarias* (Bloch) y *Pimelodus albicans* (Valenciennes) (Pisces, Pimelodidae). *Physis* 24(67): 87-94.

BONETTO, A; C. PIGNALBERI, E. YUAN y O. OLIVEROS

1971. Informaciones complementarias sobre migraciones de peces de la Cuenca del Plata. *Physis* 30(81):505-520.

BORELLA, F; M. GUTIERREZ, R. FODERÉ y J. MERLO

2007. Estudio de densidad mineral ósea para dos especies de otáridos frecuentes en el registro arqueofaunístico patagónico (*Otaria flavescens* y *Arctocephalus australis*). En *Levantando piedras, desenterrando huesos... y develando arcanos*. Editado por F. Morello, A. Prieto, M. Martinic y C. Bahamonde. Ediciones CEQUA, Punta Arenas. Pp 421-426.

BORETTO OVALLE, R; R. BERNAL ROMEO; P. SCHMITZ e I. BASILE BECKER

1973. Arqueología del Departamento de Río Negro. Esquema tentativo de una secuencia cronológica para sitios del Río Uruguay y del Río Negro. *Antecedentes y Anales del Primer congreso de arqueología del Uruguay. Segundo encuentro de arqueología del litoral*. Fray Bentos.

BORGSTROM, G.

1962. *Fish as Food*. Vol 3. Academic Press. New York.

BORRERO, L.

1988. Tafonomía regional. En *De procesos, contextos y otros huesos*. Compilado por N. Ratto y A Haber. FFyL, UBA. Pp. 9-15.

2000. Ten Years After: esquema para una tafonomía regional de la Patagonia meridional y de Tierra Fuego. *Desde el País de los Gigantes, Perspectivas arqueológicas en Patagonia*, Tomo I. UARG-UNPA, Río Gallegos. Pp 183-193.

BORRERO, L. y F. MARTIN

1996. Tafonomía de carnívoros: Un enfoque regional. En *Arqueología Solo Patagonia*. Editado por J. Gomez Otero. CENPAT-CONICET, Puerto Madryn. Pp. 189-198.

BORRERO, L. y H. YACOBACCIO

1989. Etnoarqueología de asentamientos Aché. *Journal de la Société des Américanistes*, Volume 75, Numéro 1, pp. 7-33.

BOSERUP, E.

1965. *Conditions of agricultural growth: the economics of agrarian change under population pressure*. IL: Aldine, Chicago.

BOUJARD, T; PASCAL, M. MEUNIER, J. y P. LE BAIL

1997. *Poissons de Guyane. Guide écologique de l'Approuague et de la réserve des Nouragues*. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris.

BOUSMAN, C.

1993. Hunter-Gatherer Adaptations, Economic Risk and Tool Design. *Lithic Technology* 18 (1 y 2): 59-86.

BRAGA, L.

1993. Los Anostomidaé (Pisces, Characiformes) de Argentina. *PROFADU* 40 (3):1-61.

1994. Los Characidae de Argentina de las subfamilias Cynopotaminae y Acestrorhynchinae. *PROFADU* 40 (6):1-44.

BRAIN, C.

1967. Hottentot food remains and their bearing on the interpretation of fossil bone assemblages. *Scientific Papers of the Namib Desert Research Station* 32: 1-7.

1969. The contribution of Namib Desert Hottentots to an understanding of Australopithecine bone accumulations. *Scientific Papers of the Namib Desert Research Station* 39: 13-22.

1981. *The hunters or the hunted: an introduction to African cave taphonomy*. University of Chicago Press, Chicago.

BRAUN, D.

1983. Pots as tools. En: *Archaeological Hammers and Theories*. Editado por J. Moore y A. Keene. Academic Press, New York. Pp. 107-134.

BRETT, J.

1979. Environmental factors and growth. En *Fish Physiology*, Vol. VIII. Editado por W. Hoar, D. Randall y J. Brett. Academic Press, New York. Pp 599-675.

BRETT, J; J. SHELBOURN y C. SHOOP

1969. Growth rate and body composition of fingerling sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*, in relation to temperature and ration size. *J.Fish.Res.Board Can* 26: 2363-2394.

BREWER, D. Y R. FRIEDMAN

1989. *Fish and Fishing in Ancient Egypt*. Aris and Philips, Warminster.

BRITSKI, H; K. DE SILIMON y B. LOPES

1999. *Peixes do Pantanal. Manual de identificação*. Embrapa. Serviço de Produção -SPI, Brasília, DF. Peixes Pantanal: 1-184.

BROCHADO, J.

1984. An Ecological Model of the Spread of Pottery and Agriculture Into Eastern South America. Urbana-Champaign: University of Illinois. Tesis doctoral. 574 págs.

BROUGHTON, J.

1994. Declines in mammalian foraging efficiency during the late Holocene, San Francisco Bay, California. *Journal of Anthropological Archaeology* 13: 371-401.

1997 Declines in mammalian foraging efficiency during the Late Holocene, San Francisco Bay, California. *Journal of Anthropological Archaeology* 13: 371-401.

1999. *Resource Depression and Intensification During the Late Holocene, San Francisco Bay. Evidence from the Emeryville Shellmound Vertebrate Fauna*. Anthropological Records, Vol. 32. University of California Press, Berkeley.

2002. Prey Spatial Structure and Behavior Affect Archeological Tests of Optimal Foraging Models: Examples from the Emeryville Shellmound Vertebrate Fauna. *World Archaeology* 34:60-83.

BROUGHTON, J. y M. CANNON

2010. Evolutionary Ecology and Archaeology: An Introduction. En *Evolutionary Ecology and Archaeology: Applications to Problems in Human Evolution and Prehistory*. Editado por J. Broughton y M. Cannon. University of Utah Press, Salt Lake City. Pp 1-12.

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*, Tomo 3. La Plata. Pp 101-106.

BUC, N.

2005. *Análisis de microdesgaste en tecnología ósea. El caso de los punzones y alisadores del noroeste de la provincia de Buenos Aires (humedal del Paraná inferior, Holoceno tardío)*. Tesis de Licenciatura. FFyL-UBA. Ms.

2007. Ser o no ser: arpones y "arpones B" en el humedal del Paraná inferior. En *Arqueología en las Pampas*, Tomo I. Editado por C. Bayón, A. Pupio, M. I. González, N. Flegenheimer y M. Frère. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires. Pp 325-342.

2010. *Tecnología ósea de cazadores-recolectores del humedal del Paraná inferior (Bajíos Ribereños meridionales)*. Tesis Doctoral, FFyL-UBA. Ms.

BUC, N. y R. SILVESTRE

2006. Distribución de artefactos líticos y óseos en el humedal del Paraná inferior. En *Arqueología de cazadores-recolectores en la cuenca del Plata*. Santa Fe. En prensa.

BUC, N; R. SILVESTRE y D. LOPONTE

2009. What about shells? Analysis of shell and lithic cutmarks. The case of Paraná's wetland, Argentina. En *Not only food: Marine terrestrial and freshwater mollusks in archaeological sites*. Editado por E. Álvarez Fernández y D. Carvajal Contreras. En prensa.

BUCKUP, P.

1991. *The Characidiinae: A phylogenetic study of the South American darters and their relationships with other characiform fishes*. Tesis doctoral. University of Michigan, Ann Arbor. Ms.

1993. Phylogenetic interrelationships and reductive evolution in Neotropical characidiin fishes (Characiformes, Ostariopysi). *Cladistics* 9: 305-341.

BURGESS, W.

1989. *An atlas of freshwater and marine catfishes. A preliminary survey of the Siluriformes*. T.F.H. Publications, Neptune City.

BURKART, A.

1949. La posición sistemática del Chañar y las especies del género *Geoffroea* (Leguminosae-Dalbergieae). *Darwiniana* 9 (1): 9-23.

1952. *Las Leguminosas Argentinas Silvestres y Cultivadas*. Editorial Acme Agency, Buenos Aires.

BURKART, R; N. BÁRBARO, R. SÁNCHEZ y D. GÓMEZ.

1999. *Eco-regiones de la Argentina*. Programa Desarrollo Institucional Ambiental. Administración de Parques Nacionales, Presidencia de la Nación.

BUTLER, V.

1993. Natural vs. cultural salmonid remains: origin of The Dalles Roadcut bones, Columbia River, Oregon. *Journal of Archaeological Science* 20: 1-24.

1996. Tui chub taphonomy and the importance of marsh resources in the western Great Basin of North America. *American Antiquity* 61(4): 699-717.

2000. Resource depression on the Northwest Coast of North America. *Antiquity* 74: 649-661.

2001. Changing Fish Use on Mangaia, Southern Cook Islands: Resource Depression and the Prey Choice Model. *International Journal of Osteoarchaeology* 11: 88-100.

BUTLER, V. y S. CAMPBELL

2004. Resource Intensification and Resource Depression in the Pacific Northwest of North America: A Zooarchaeological Review. *Journal of World Prehistory* 18 (4): 327-405.

BUTLER, V. y J. CHATTERS

1994. The role of Bone Density in Structuring Prehistoric Salmon Bone Assemblages. *Journal of Archaeological Science* 21: 413-434.

CABRERA, Á.

1968. Vegetación de la Provincia de Buenos Aires. Flora de la Provincia de Buenos Aires. INTA, *Colección Científica* 4 (1): 101-120. Buenos Aires.

CABRERA, L. y E. ZARDINI

1978. Manual de la Flora de los Alrededores de Buenos Aires. 2ª. Edición. Editorial ACME, Buenos Aires.

CAGGIANO, M.

1973. Revisión del material perteneciente al yacimiento Punta Lara. *III Encuentro de Arqueología del Litoral* 1: 21-41. Fray Bentos.

1977a. La práctica de la pesca por arponeo en el Delta del Paraná. *Relaciones* XI: 101-106.

1977b. Análisis de rasgos decorativos en algunos sitios pertenecientes a la provincia de Buenos Aires. *V Encuentro de Arqueología del Litoral* 5: 31-51. Fray Bentos.

1977c. Contribución a la Arqueología del Delta del Paraná. *Obra del Centenario del Museo de la Plata* 2: 301-324. La Plata.

1984. Prehistoria del NE Argentino y sus vinculaciones con la República Oriental del Uruguay y Sur de Brasil. *Pesquisas, Antropología* 38: 5-109. Instituto Anchieta de Pesquisas, Brasil.

CALVO, J. y L. DADOTE

1972. Fenómenos reproductivos en el pejerrey *Basilichthys bonariensis*. I. Escala y tabla de madurez. *Revista del Museo de La Plata* 11: 154-163.

CAMPAN, P.

1992. Los restos de peces de Punta María II. *Palimpsesto* 2: 99-106.

CAMPAN, P. y L. MANZI

2000. Rayas y Centollas: Usos de la costa en la Isla Grande de Tierra del Fuego a través del registro arqueológico de la fauna ictícola y de las fuentes etnohistóricas. En *Desde el País de los Gigantes. Perspectivas arqueológicas en Patagonia*, Tomo II. UARG-UNPA. Pp 533-540.

CANNON, M.

2000. Large Mammal Relative Abundance in Pithouse and Pueblo Period Archaeofaunas from Southwestern New Mexico: Resource Depression Among the Mimbres-Mogollon. *Journal of Anthropological Archaeology* 19:317-347.

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.

CANTERA KINTZ, J; MUCO, K; ROCHE, H; ORIBE STEMMER, J. LASTA, C y HIMSCHOOT, P.

2005. Análisis Diagnóstico transfronterizo del Río de la Plata y su Frente Marítimo, FREPLATA, Montevideo.

CAPPATO J. y A. YANOSKY

2009. Uso sostenible de peces en la Cuenca del Plata. Evaluación subregional del estado de amenaza, Argentina y Paraguay. UICN, Gland, Suiza. 76 p.

CARGNEL, J.

2009. *La Historia de la conquista* en las versiones de Pedro Lozano y José Guevara. Estudios comparados de la producción escrita de la Compañía de Jesús en el siglo XVIII. *Historia Unisinos* 13(3):297-307.

CARLSON, K. y T. PICKERING

2003. Intrinsic qualities of primate bones as predictors of skeletal element representation in modern and fossil carnivore feeding assemblages. *Journal of Human Evolution* 44: 431-450.

2004. Shape-adjusted bone mineral density measurements in baboons: other factors explain primate skeletal element representation at Swartkrans. *Journal of Archaeological Science* 31: 577-583.

CARNEIRO, R.

1957. *Subsistence and Social Structure: An Ecological Study of the Kuikuru Indians*. Ann Arbor, MI: University Microfilms International.

CARP-INIDEP-INAPE

1990. *Relevamiento de los recursos pesqueros del Río de la Plata Superior*. Comisión administradora del Río de la Plata, Buenos Aires.

CASATTI, L.

2003. Sciaenidae (Drums or croakers). En *Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Editado por R. Reis, S. Kullander y C. Ferraris, Jr. EDIPUCRS, Porto Alegre. Pp 599-602.

CASSINI, M. y M. GALANTE

1992. Foraging under predation risk in the wild guinea pig: the effect of vegetation height on habitat utilization. *Ann. Zool. Fennici* 29: 285-290.

CASTEEL, R.

1972. Some biases in the recovery of archaeological faunal remains. *Proceedings of the Prehistoric Society* 38: 382-388.

1976a. *Fish remains in archaeology and paleoenvironmental studies*. Academic Press, London.

1976b. Comparison of Column and Whole Unit Samples for Recovering Fish Remains. *World Archaeology* 8(2): 192-96.

CASTRO, R. y R. VARI

2003. Prochilodontidae (Fannel mouth characiforms). En *Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Editado por R. Reis, S. Kullander y C. Ferraris, Jr. EDIPUCRS, Porto Alegre. Pp 65-70.

CAVALLOTTO, J., PARKER, G. y VIOLANTE, R.

1995. Relative sea level changes in the Río de la Plata during the Holocene. *2º Annual Meeting of International Geoscience Programme 367: Late Quaternary coastal records of rapid change: application to present and future conditions (Antofagasta), Abstracts: 19-20.*

CAVALLOTTO, J., VIOLANTE, R. y COLOMBO, F.

2005. Evolución y cambios ambientales de la llanura costera de la cabecera del río de la Plata. *Rev. Asoc. Geol. Argent.*, vol.60, no.2, p.353-367.

CAVALLOTTO, J. L., R. A. VIOLANTE y H. G. NAMI

2002. Late-Pleistocene/Holocene paleogeography and coastal evolution at the mouth of the Río de la Plata: Implications for dispersal of paleoindian people in South America. *Current Research in the Pleistocene* 19: 13-16.

CAVALLOTTO, J. L., R. VIOLANTE y G. PARKER

2004. Sea-level fluctuations during the last 8600 yr in the de la Plata River (Argentina). *Quaternary International* 114: 155-165.

CENTRO DE ESTUDIOS ARQUEOLÓGICOS

1977. *Investigaciones Arqueológicas en Salto Grande (R.O.U.)*. Montevideo.

CERUTI, C.

1985. Arqueología de la cuenca del Paraná medio (Margen entrerriana) y las subcuencas del Salado y Saladillos. Trabajo presentado en el *VIII Congreso de Arqueología Argentina*. Concordia.

1986. Algo sobre crítica y autocrítica en arqueología. *Revista de Antropología* 1: 19-23.

1990. Sitio Arroyo Las Mulas I (Depto. La Paz, Pcia. de Entre Ríos): aportes para un estudio del ecosistema. *Revista de Antropología* 9: 60-67.

1991. Arroyo Las Mulas I (Departamento La Paz, provincia de Entre Ríos): Relaciones hombre-medio ambiente en la actualidad y alteraciones del sitio por acción antrópica. *Revista de Antropología* 10: 34-45.

1992. Cambios climáticos y poblaciones prehispánicas en el litoral argentino. *Holoceno* I: 39-49.

2000. Ríos y praderas: los pueblos del Litoral. En *Nueva Historia Argentina. Los Pueblos Originarios y la Conquista*. Editado por M. Tarragó. Editorial Sudamericana, Buenos Aires. Pp 105-146.

CERVIGÓN, F., R. CIPRIANI, W. FISCHER, L. GARIBALDI, M. HENDRICKX, A. LEMUS, R. MÁRQUEZ, J. POUTIERS, G. ROBAINA y B. RODRIGUEZ

1992. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América. FAO, Rome. 513 p. Preparado con el financiamiento de la Comisión de Comunidades Europeas y de NORAD.

CHANG, C.

1991. Refuse disposal at an Inupiat fish camp: ethnoarchaeological implications of site formation processes. In *The ethnoarchaeology of refuse disposal*, E. Staski and L.D. Sutro eds.), pp. 53-62. Anthropological Research Papers, 42. Tempe: Arizona State University.

CHAO, L.

1978. Sciaenidae. En *FAO species identification sheets for fishery purposes. West Atlantic (Fishing Area 31)*, Vol 4. Editado por W. Fischer. FAO, Roma.

CHARNOV, E.

1976. Optimal foraging, the marginal value theorem. *Theoretical Population Biology* 9: 367-390.

CHARNOV, E. y G. ORIANI

1973. *Optimal foraging: Some theoretical explorations*. Mimeo, Department of Biology. University of Utah, Salt Lake City.

CHERNELA, J.

1985. Indigenous Fishing in the Neotropics: the Tukanoan Uanano of the Blackwater Vaupés River Basin in Brazil and Colombia, *INTERCIENCIA* 10(2):78-86.

1989. Managing Rivers of Hunger: the Importance of the Blackwater River Margin. En *Resource Management in Amazonia: Indigenous and Folk Strategies*, eds. William Balee and Darrell Posey, New York Botanical Garden series Advances in Economic Botany, 7:238-248.

1993. *The Wanamo Indians of the Brazilian Amazon: A sense of Space*. University of Texas Press, Austin.

CHICHIZOLA, S.

1993. Las comunidades vegetales de la Reserva Estricta Otamendi. *Parodiana* 8 (2): 227-263. Buenos Aires.

CHIRI, O.

1973. *La industria indígena del hueso en el Nordeste. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* VII: 47-55.

CHOI, K Y D. DRIWANTORO

2007. Shell tool use by early members of *Homo erectus* in Sangiran, central Java, Indonesia: cut mark evidence. *Journal of Archaeological Science* 34: 48-58.

CIGLIANO, M.

1963. Arqueología del NE. de la Provincia de Buenos Aires. *Anales Comisión de Investigaciones Científicas*, IV: 471-511.

1964. *Bibliografía Antropológica de la provincia de Buenos Aires*. Comisión de Investigación Científica. 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 Prov. de Buenos Aires. *Pesquisas* 18: 5-9. Instituto Anchietano, Brasil.

1968b. Notas sobre los hallazgos prehistóricos en la zona de Salto Grande, *Notas del CIC* Vol. XVI, 3. La Plata.

CIGLIANO, M; P. SCHMITZ y M. CAGGIANO

1971. Sitios cerámicos prehispánicos en la costa septentrional de la provincia de Buenos Aires y de Salto Grande, Entre Ríos. Esquema tentativo de su desarrollo. *Anales de la Comisión de Investigaciones Científicas del provincia de Buenos Aires*, Tomo CXCII: 129-131. Buenos Aires.

CIONE, A. y M. BARLA.

1997. A new locality for the Synbranchid eel *Synbranchus marmoratus* (Teleostei: Percomorpha) in southern Buenos Aires Province, Argentina. *Neotropica* 43(109):113-115.

CIONE, A. y E. TONNI

1978. Paleoethnozoological context of a site of Las Lechiguanas islands, Parana Delta, Argentina. *El Dorado. A Newsletter Bulletin on South American Anthropology* III (1): 76-86.

CIONE, A; A. LORANDI y E. TONNI

1979. Patrón de subsistencia y adaptación ecológica en "El Veinte" (Santiago del Estero). *Relaciones XIII*: 103-116.

CIONE, A, A. RIZZO y E. TONNI

1977. Relación cultura aborígen-ambiente en un sitio de Rincón de Landa, Gualaguaychú, Entre Ríos, República Argentina. Nota preliminar. *V Encuentro de Arqueología del Litoral, Uruguay*, pp. 123-141.

CLARK, J.

1951. Folk-culture and the study of European prehistory. In *Aspects of Archaeology in Great Britain and Beyond*, ed. WF Grimes, pp. 49-65. London: Edwards.

1953. Archaeological theories and interpretations: Old World. En *Anthropology Today*, ed. AL Kroeber, pp. 343-60. Chicago: Univ. Chicago Press.

CLASTRES, P

1998. *Chronicle of the Guayaki Indians*. Zone Books, New York.

CODIGNOTTO, J.

2004-2009. Evolución geológica del Delta. *Atlas Ambiental de Buenos Aires*. http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar/aaba/index.php?option=com_content&task=view&id=214&Itemid=99. Accesado el 24 de Noviembre de 2009.

CODIGNOTTO, J. y R. MEDINA

2005. Morfodinámica del Delta del Río Paraná y su Vinculacion con el Cambio climatico. XVI Congreso Geologico Argentino. Actas (3): 651-656. La Plata.

COLANTONI, L.

1993. Ecología poblacional de la nutria (*Myocastor coypus*) en la provincia de Buenos Aires. *Fauna y Flora Silvestres, Ecología poblacional de la nutria N°1*: 1-24.

COLLEY, S.

1990. The analysis and Interpretation of Archaeological Fish Remains. En *Advances in Archaeological Method and Theory*, vol 2. Editado por M. Schiffer. Academic Press, San Diego. Pp 207-253.

COLWELL, R.

1974. Predictability, Constancy, and Contingency of Periodic Phenomena. *Ecology* 55: 1148-1153.

COMISION MIXTA ARGENTINO-PARAGUAYA DEL RIO PARANA

1994. *La fauna ictica del Río Paraná: Tramo Argentino-Paraguayo*. COMIP, Capital Federal.

CONKEY, M. Y J. SPECTOR

1984. Archaeology and the Study of Gender. En *Advances in Archaeological Method and Theory* (7). Editado por M. Schiffer. Academic Press, Orlando. Pp. 1-38

COON, C.

1976. *The Hunting Peoples*. Penguin Books, Middlesex.

CORBAT, M; A. ZANGRANDO y A. GIL

2009. El estudio de restos de peces en el sur de Mendoza: primeros resultados y perspectivas. En *Arqueología de Patagonia: una mirada desde el último confin*. Editado por M. Saleme y F. Santiago. Editorial Utopías, Ushuaia.

CORDIVIOLA, E.

1966. Nuevos aportes al conocimiento de la biología pesquera del "surubí" (*Pseudoplatistoma coruscans*) en el Paraná medio (Pisces, Siluriformes). *Physis* 26(71): 237-244.

CORDIVIOLA DE YUAN, E. y C. PIGNALBERI DE HASSAN

1985. Fish population in the Paraná River: lentic environments of Diamante and San Pedro areas (Argentine Republic). *Hydrobiologia* 127: 213-218.

COUSSEAU, M. y R. PERROTTA

2004. Peces marinos de Argentina. Biología, distribución, pesca. Tercera Edición. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, pp. 1-167.

COWARDIN, L., V. CARTER, F. GOLET y E. LAROE.

1979. Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. U.S. Fish Wildl. Serv. FWS/OBS 79/31. Washington, D.C: U.S. Government Printing Office.

CRUZ, I. y D. ELKIN

2003. Structural Bone Density of the Lesser Rhea (*Pterocnemia pennata*) (Aves: Rheidae). Taphonomic and Archaeological Implications. *Journal of Archaeological Science* 30: 37-44.

DÁMASO, J.

2006. El conocimiento ancestral indígena sobre los peces de la Amazonia: los lagos de Yahuaraca. *Documentos Ocasionales* N° 7. Universidad Nacional de Colombia Sede Amazonia.

DAUS, F.

1957. "Geografía y unidad argentina." Buenos Aires: Nova.

DAVID, N. y C. KRAMER

2001. *Ethnoarchaeology in Action*. Cambridge University Press, Cambridge.

DE ANGELIS, P.

1836. *Colección de Obras y Documentos relativos a la Historia Antigua y Moderna de las Provincias del Río de la Plata*. Buenos Aires, Imprenta del estado.

DE NIGRIS, M.

2004. *El consumo en grupos cazadores recolectores. Un ejemplo zooarqueológico de Patagonia meridional*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

DE SILVA, S. y P. PERERA

1976. Studies on the young grey mullet, *Mugil cephalus*. I. Effects of salinity on food intake, growth and food conversion. *Aquaculture* 7: 323-338.

DEAN, R.

2007. Hunting intensification and the Hohokam "collapse". *Journal of Anthropological Archaeology* 26 (1):109-132.

DELFINO, R. y C. BAIGÚN

1985. Marcaciones de peces en el embalse de Salto Grande, Río Uruguay (Argentina-Uruguay). *Revista Asoc. Cienc. Nat. Lit.* 16: 483-504.

DENDRINOS, P. y J. THORPE

1985. Effects of reduced salinity on growth and body composition in the european bass *Dicentrarchus labrax* (L.). *Aquaculture* 49: 333-358.

DENEVAN, W.

1976 *The Native Population of the Americas in 1492*. Madison University of Wisconsin Press.

DENSMORE, N.

2009. Discussion of screen size and resource depression: Using an examination of Faleloa, Tonga. *Nexus: The Canadian Student Journal of Anthropology* 21: 41-48.

DEVINCENZI, G. y G. TEAGUE

1942. Ictiofauna del rio Uruguay medio. ROSGAL, Montevideo.

DÍAZ, A.

1977. Arqueología de Salto Grande: secuencia cultural resultante de las investigaciones realizadas en Isla de Arriba y del Medio (Uruguay). *Actas del V Encuentro de Arqueología del Litoral*. Fray Bentos. Pp. 154-164.

DÍAZ DE GUZMÁN, R.

1835. *Historia Argentina del descubrimiento, población y conquista de las provincias del Río de la Plata escrita por Ruiz Díaz de Guzmán en el año de 1612*. Imprenta del Estado, Buenos Aires.

DÍAZ, A. y J. BAEZA

1977. Salvataje arqueológico en el área de embalse de la represa Salto Grande. Presentado al *Seminario sobre medioambiente y represas*. Facultad de Humanidades y Ciencias, OEA, Montevideo.

DÍAZ, A. y M. FORNARO

1977. Intento de sistematización de las modalidades alfareras del litoral uruguayo. En *Actas del V Encuentro de Arqueología del Litoral*. Fray Bentos. Pp. 167-171.

DÍAZ, A. y C. ROUCO

1973. La cerámica de Salto Grande. En *Anales del 2º Congreso Nacional de Arqueología; Tercer Encuentro de Arqueología del Litoral*. Fray Bentos.

DOBRIZZHOFER, M.

1967 [1947]. *Historia de los Abipones*. Editado por R. Furlong. Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia.

DOE, P.

1998. *Fish Drying & Smoking. Production and Quality*. Technomic Publishing, Lancaster, USA.

DOMÁNICO, A.

1998. Edad y crecimiento de *Hoplias malabaricus malabaricus* (Bloch, 1794) (Teleostei, Erythrinidae) en la laguna de San Miguel del Monte (Argentina) y comparación con otros ambientes lénticos pampásicos. *Rev. Mus. Arg. Cs. Nat.* VIII (4): 31-41.

DOMÁNICO, A. y R. DELFINO

1998. Pesquerías del sábalo (*Prochilodus lineatus*) en la zona de Victoria, Entre Ríos (32°40'S, 60°10'W). *Nat. Neotrop.* 29(2):127-136.

DOMÁNICO, A; R. DELFINO y L. FREYRE

1995. Edad y crecimiento de *Hoplias malabaricus malabaricus* en una laguna pampásica. *Iheringia, Sér. Zool.* 74: 141-149. *Porto Alegre*

DRIVER, H.

1937. Cultural element distributions, VI: southern Sierra Nevada, *University of California Anthropological Records* 1(2): 53-154.

DYER, B.

2006. Systematic revision of the South American silversides (Teleostei, Atheriniformes). *BIOCELL* 30(1): 69-88.

DYSON-HUDSON, R. y E. SMITH

1978. Human territoriality: An ecological reassessment. *American Anthropologist* 80: 21-41.

EIGENMANN, C

1925. A review of the Doradidae, a family of South American Nematognathi, or catfishes. *Transactions American Philosophical Society* 22 (5): 280-365.

EISAWY, A. y E. WASSEF

1984. Preliminary studies on rearing of the gilthead seabream, *Sparus aurata* (L.), in brackish water ponds. *Aquaculture* 38: 255-260.

ELKIN, D.

1995. Volume density of South American camelid skeletal parts. *International Journal of Osteoarchaeology* 5: 29-37.

ELKIN, D. y J. ZANCHETTA

1991. Densitometría ósea de camélidos. Aplicaciones arqueológicas. *Shincal* 3: 195-204.

ELLIOT, J.

1975. The growth rate of brown trout, *Salmo trutta* L., fed on maximum rations. *J. Anim. Ecol.* 44: 805-821.

ELLIS, C.

1997. Factors influencing the use of stone projectile tips. En *Projectile Technology*. Editado por H. Knetcht. Plenum Press, New York. Pp 37-74.

EMBER, M. y C. EMBER

1995. Worldwide Cross-Cultural Studies and their Relevance for Archaeology. *Journal of Archaeological Research* 3:87-111.

EMERSON, A.

1993. The role of body part utility in small-scale hunting under two strategies of carcass recovery. In *From bones to behavior: ethnoarchaeological and experimental contributions to the interpretation of faunal remains*, J. Hudson (ed.), pp. 138-55. Occasional Paper, 21. Carbondale: Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University.

ERICKSON, C.

2000. An artificial landscape-scale fishery in the Bolivian Amazon. *Nature* 408: 190-193.

ESPINACH ROS, A. y C. FUENTES

2000. Los recursos ícticos y pesquerías de la Cuenca del Plata. En: Bezzi, S., Akselman, R. & E. Boschi (eds.). *Síntesis de las pesquerías marinas argentinas y de la Cuenca del Plata. Años 1997- 1998, con la actualización de 1999*. Publicaciones especiales. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, 388 pp.

ESPINACH ROS A. y R. SÁNCHEZ

2007. *Proyecto Evaluación del Recurso Sábalo en el Paraná. Informe de los resultados de la primera etapa 2005-2006 y medidas de manejo recomendadas* (Eds.:Espinach Ros, A. y R.P. Sánchez). Serie Pesca y Acuicultura. Estudios e investigaciones aplicadas. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Buenos Aires, N° 1, 80 p.

ESPINACH ROS, A; S. SVERLIJ, F. AMESTOY y M. SPIMETTI

1998. Migration pattern of the sábalo *Prochilodus lineatus* (Pisces, Prochilodontidae) tagged in the lower Uruguay River. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 26: 2234-2236.

EVERSHED, R.; H. MOTTRAM, S. DUDD, S.CHARTERS, A. W.STOTT, y G. LAWRENCE

1997. New criteria for the identification of animal fats preserved in archaeological pottery. *Naturwissenschaften* 84: 402-406.

FALABELLA, F; L. VARGAS y R. MELÉNDEZ

1994. Differential preservation and recovery of fish remains in Central Chile. *Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques* 274: 25-35.

FARIAS, M.

2005. *El guaraní arqueológico meridional: entre el axioma y la heterodoxia*. Tesis doctoral. PUCRS, Porto Alegre. Ms.

FARIÁS, M; J. FEMENÍAS, J. IRIARTE y A. FLORINES

2001. Aproximación arqueológica del área deltaica del Río Negro. En *Arqueología Uruguaya hacia el fin del milenio. IX Congreso Nacional de Arqueología Uruguaya*. Tomo 1. Ed. Gráficos del Sur, Montevideo. Pp: 9-19.

FEMENÍAS, J.

1985. Las piedras grabadas de la región de Salto Grande (Uruguay y Argentina) I. En *Comunicaciones Antropológicas del Museo Nacional de Historia Natural* 11 (2): 1-34. Montevideo.

1987. Las piedras grabadas de la región de Salto Grande (Uruguay y Argentina) II. En *Comunicaciones Antropológicas del Museo Nacional de Historia Natural* 12 (2): 1-16. Montevideo.

FERNÁNDEZ DE OVIEDO Y VALDÉS, G.

1944. *Historia General y Natural de las Indias. Islas y Tierra-Firme del Mar Océano*. Vol 7. 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.

FIEDLER, K.

1991. Lehrbuch der Speziellen Zoologie. Band II: Wirbeltiere. 2. En: *Fische*. Editado por D. Starck. Gustav Fischer Verlag, Jena.

FIGUEIRA, J. y D. RODRÍGUEZ DE FIGUEIRA

1964. Utensilios y armas de hueso de los aborígenes del Uruguay. En *Separata de homenaje a F. Márquez Miranda*. Publicaciones del Seminario de Estudios Americanistas y el Seminario de Antropología Americana, Universidades de Madrid y Sevilla, Madrid.

FIGURE, D y A. ZANGRANO

2006. Painted fish, eaten fish: artistic and archaeofaunal representations in tierra del fuego, southern south america. *Journal of anthropological archaeology* 25: 371-389.

FISHER, J.

1995. Bone Surface Modifications in Zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory* 2: 7-68.

FLORINES, A.

2001. Reflexiones derivadas de la variación tecnológica, funcional y estilística de los conjuntos alfareros del litoral (Bajo Río Uruguay). En *Actas del X Congreso de Arqueología Uruguaya*. Versión digital.

FOCK, N.

1982. History of Mataco Folk Literature and Research. En *Folk Literature of the Mataco Indians*. Editado por J. Wilbert y K. Simoneau. University of California, Latin American Center, Los Angeles. Pp 1-33.

FONTANA, L.

1881 [1977]. *El Gran Chaco*. Solar Hachette, Buenos Aires.

FONTANA COMPANY, M

1930. Memoria de la excursión científica a Nueva Palmira. *Revista de la Sociedad de Amigos de la Arqueología* 4: 119-181.

FROESE, R. y D. PAULY

2007. Editors. *FishBase*. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org

FUSTER DE PLAZA, M.

1950. Una contribución al conocimiento del dorado (*Salminus maxillosus* Cuv. & Val.). *Rev. Mus. La Plata (n.s.), VI Sec. Zool.*: 171-214.

GALVIS, G; J. MOJICA y M. CAMARGO

1997. *Peces del Catatumbo*. Asociación Cravo Norte, Santafé de Bogotá.

GARCÍA VARGAS, E. y E. FERRER ALBELDA

2001. *Salsamenta y Liquamina malacitanos en época imperial romana: notas para un estudio histórico y arqueológico*. En *Comercio y comerciantes en la historia antigua de Málaga (siglo VIII a.C.-año 711 a.C.): II Congreso de Historia Antigua de Málaga*, Pp 573-594.

GAVRILOV, K.

1958-1978. *Curso de Anatomía y Fisiología Comparadas*. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Tucumán.

GERY, J.

1977. *Characoids of the World*. T.F.H Publications, pp 1-672.

GIFFORD, D.

1978. Ethnoarchaeological observations of natural process affecting cultural materials. *Explorations in Ethnoarchaeology*, (R.A. Gould, ed.): 77-102. University of New Mexico Press, Albuquerque.

1981. Taphonomy and paleoecology: A critical review of archaeology sister disciplines. *Advances in archaeological method and theory*. 4: 365-438.

GIFFORD-GONZALEZ, D.

1989. Modern analogues: developing an interpretive framework. In *Bone modification*, R. Bonnichsen and M. Sorg (eds.), pp. 215-54. Orono, Maine: Center for the Study of the First Americans.

1991. Bones are not enough: analogues, knowledge, and interpretive strategies in zooarchaeology. *Journal of Anthropological Archaeology* 10: 215-254.

1993. Gaps in zooarchaeological analyses of butchery. Is gender an issue? En *Bones to Behavior*. Editado por J. Hudson. Southern Illinois University Press, Carbondale. Pp. 181-199.

GIFFORD-GONZÁLEZ, D., K. STEWART y N. RYBCZYNSKI

1999. Human activities and site formation at modern lake margin foraging camps in Kenya. *Journal of Anthropological Archaeology* 18: 397-440.

GONZALEZ, M.

2005. *Arqueología de alfareros, Cazadores y Pescadores Pampeanos*. Colección Tesis Doctorales. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

GONZÁLEZ DE BONAVERI, M., A. ZANGRANDO y M. LANZA

1999. *Ictioarqueología y Procesos de Formación: Estudio del Sitio La Guillerma 5-Provincia de Buenos Aires*. Comunicación en el XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Córdoba.

GONZÁLEZ DE BONAVERI, M., D. MOCCIOLA y G. GIACOBONE

2003. Identificación de vértebras de peces durante el Holoceno tardío en la región Pampeana Argentina. *Presence of the archaeoichthyology in Mexico. Memories of the 12th Conference of the ICAZ Fish Remains Working Group*: 35-46. Guadalajara, México.

GONZÁLEZ ISAIS, M.

2000. El sistema esquelético. *Lecturas de Anatomía Animal Comparada*. Laboratorio de Anatomía Animal Comparada, Monografía N° 2. UNAM, México D.F.

GONZALO, J

1998. La cultura material de los Mataco (mataco-maka) del Chaco Central. Colección Mankacén. CAEA, Buenos Aires.

GOODRICH, E.

1930. *Structure and development of vertebrates*. Macmillan, Londres.

GORDON, E.

1993. Screen size and differential faunal recovery: a Hawaiian example. *Journal of Field Archaeology* 20: 453-460.

GOULD, R.

1967. Notes on hunting, butchering and snaring of game among Ngatatjara and their neighbours in the west Australian desert. *Kroeber Anthropological Society Papers* 36

1980. *Living Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.

GOULD, R., D. KOSTER, y A. SONTZ

1970. The lithic assemblage of the Western Desert aborigines of Australia. *American Antiquity* 36: 149-69.

GOULD, R. y S. SAGGERS

1985. Lithic procurement in Central Australia: a closer look at Binford's idea of embeddedness in archaeology. *American Antiquity* 50 (1): 117-36.

GOULD, R. y P. WATSON

1982. A dialogue on the meaning and use of analogy in ethnoarchaeological reasoning. *Journal of Anthropological Archaeology* 1:355-81.

GOULD, S.

1977. *Ontogeny and phylogeny*. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge.

GRAGSON, T.

1992a. Strategic Procurement of Fish by the Pumé: A South American "Fishing Culture". *Human Ecology* 20 (1): 109-130.

1992b. Fishing the Waters of Amazonia: Native Subsistence Economies in a Tropical Rain Forest. *American Anthropologist* 94: 428-440.

1993. Subsistence ecology of the Pume in a tropical wet savanna: the allocation of time to food search and procurement. En (J. Lanata, Ed) Explotación de recursos faunísticos en Sistemas Adaptativos Americanos. *Arqueología Contemporánea* 4: 75-84.

GRASSE, P.

1975. *Zoología II. Vertebrados. Anatomía Comparada*. Ed. Torai-Masson, Barcelona.

GREAVES, R.

1997. Hunting and multifunctional use of bows and arrows. En *Projectile Technology*. Editado por H. Knetch. Plenum Press, New York. Pp 287-320

GREENFIELD, H.

1999. The Origins of Metallurgy: Distinguishing Stone from Metal Cut-Marks on Bones from Archaeological Sites. *Journal of Archaeological Science* 26: 797-808.

GREENSPAN, R.

1998. Gear selectivity models, mortality profiles and the interpretation of archaeological fish remains: A case study from the Harney basin, Oregon. *Journal of Archaeological Science* 25: 973-984.

GREGORY, W.

1933. Fish skulls: a study of the evolution of natural mechanisms. *Transaction of the American Philosophical Society*. 23:(1-7): 75-481.

GRESLEBIN, H.

1931. La estructura de los túmulos indígenas del Departamento de Gualeguaychú, provincia de Entre Ríos, Argentina. *Revista de la Sociedad Amigos de Arqueología del Uruguay*. Pp. 5-51.

GROUSSAC, P.

1912. *Anales de Biblioteca: T. 8, publicación de documentos relativos al Río de la Plata con introducción y notas*. Coni Hnos., Buenos Aires.

GUEVARA, J.

1882. *Historia de la conquista del Paraguay, Río de la Plata y Tucumán*, Tomo I. Buenos Aires, Imprenta del Estado.

GUGLIELMINO, C., C. VIGANOTTI, B. HEWLETT y L. CAVALLI-SFORZA

1995. Cultural variation in Africa: Role of mechanisms of transmission and adaptation. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, Vol 92, pp. 7585-7589.

GUIDON, N.

1989. *Misión de Rescate Arqueológico de Salto Grande, ROU*. Tomo I y II. Ministerio de Educación y Cultura. Montevideo.

GUTHRIE, R.

1967. Differential preservation and recovery of Pleistocene large mammal remains in Alaska. *Journal of Paleontology* 41: 243-246.

GUTIERREZ, M.

2004. Análisis Tafonómicos en el Área Interserrana (Provincia de Buenos Aires). Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. Ms.

HAALAND, R.

1978. Ethnographical observation of pottery making in Darfur, Western Sudan, with some reflections on archaeological interpretations. In *New directions in Scandinavian archaeology*, K. Kristiansen and C. Paludan-Muller (eds.), pp. 47-61. Copenhagen: National Museum of Denmark.

1992. Fish, pots and grain: Early and Mid- Holocene adaptations in the Central Sudan. *The African Archaeological Review* 10: 43-64

HARLAND, D.

2003. *The Big Bang: a View From the 21st Century*. Springer - Praxis.

HAENE, E., V. DE FRANCESCO, C. OSTROSKY y A. DI GIACOMO

2003. La Reserva Natural Otamendi. Descripción general. En: E. Haene y J. Pereira (Eds.) *Fauna de Otamendi. Inventario de los animales vertebrados de la Reserva Natural Otamendi, Campana, Buenos Aires, Argentina. Temas de naturaleza y Conservación* 3: 1-192. Aves Argentinas/AOP, Buenos Aires.

HALSTEAD, P. y J. O' SHEA

1989. Introduction: Cultural responses to risk and uncertainty. En *Bad Year Economics: Cultural Responses to Risk and Uncertainty*. Editado por P. Halstead y J. O'Shea. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 1-7.

HAWKES, K., J. O'CONNELL y N. BLURTON JONES

1991. Hunting income patterns among the Hadza: big game, common goods, foraging goals and the evolution of the human diet. *Philosophical Transactions of the Royal Society, Series B* 334: 243-51.

1995. Hadza children's foraging: juvenile dependency, social arrangements and mobility among huntergatherers. *Current Anthropology* 36: 688-700.

1997. Hadza women's time allocation, offspring provisioning, and the evolution of long postmenopausal life spans. *Current Anthropology* 38 (4): 551-77.

HAYDEN, B.,

1987. *Lithic studies among the contemporary Highland Maya* (B. Hayden, Ed.). Tucson: University of Arizona.

HIERNAUX, J.

1968. Bantu Expansion: The Evidence from Physical Anthropology Confronted with Linguistic and Archaeological Evidence. *The Journal of African History*, Vol. 9, No. 4: 505-515.

HILL, K. y K. HAWKES

1983. Neotropical Hunting among the Ache of Eastern Paraguay. En *Adapting Responses of Native Amazonians*. Editado por R. B. Hames y W. T. Vickers. Academic Press, New York. Pp.139-188.

HOARD, R; M. O' BRIEN, M. KHORASGANY y V. GOPALARATNAM

1995. A material-science approach to understanding limestone-tempered pottery from the Midwest. *Journal of Archaeological Science* 22: 823-32.

HOFFMAN, B; J. CZEDERPILTZ y M. PARTLOW

2000. Heads or Tails: The Zooarchaeology of Aleut Salmon Storage on Unimak Island, Alaska. *Journal of Archaeological Science* 27: 699-708.

HOFFMAN J. y L. GARCÍA

1968. The maritime influence of the climate of the River Plate zone. *Proceedings XXI International Geographic Congress*. New Delhi.

HORN, H.

1966. The adaptive significance of colonial nesting in the Brewers Blackbird (*Euphagus cynocephalus*). *Ecology* 49: 682-694.

HORNER, W.

1993. Preservation of fish by curing (drying, salting and smoking). En *Fish processing technology*. Editado por G. Hall. Black Academic & Professional/VCH, New York. Pp. 30-72.

INTERNATIONAL GAME FISH ASSOCIATION

1991. *World record game fishes*. International Game Fish Association, Florida.

2001. *Database of IGFA angling records until 2001*. IGFA, Fort Lauderdale.

IRIONDO, M.

2004. The littoral complex at the Paraná mouth. *Quaternary International* 114: 143-154.

IRIONDO, M. y N. GARCIA

1993. Climatic variations in the Argentine plains during the last 18.000 years. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 101 (3-4): 209-220.

IRIONDO M. y KRÖHLING D.

2008. Cambios ambientales en la cuenca del Uruguay (desde el Presente hasta dos millones de años atrás). Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe. 358 págs.

IRVING, B.

1992. The pectoral fin spines of European catfish *Silurus glanis*; cultural artifacts or food remains? *International Journal of Osteoarchaeology* 2 (3): 189-197.

IWASZKIW, J.

2001. *Pesquerías continentales del tramo argentino de la Cuenca del Plata*. CFI, Buenos Aires.

IWASZKIW, J; L. FREYRE y E. SENDRA

1983. Estudio de la maduración, época de desove y fecundidad del dientado *Oligosarcus jenynsii* (Pisces Characidae) del Embalse Río Tercero, Córdoba, Argentina. *Limnobiós*, 2(7): 518-525.

IZETA, A.

1999. Los ictioarestos arqueológicos del sitio Moreno (costa norte de la provincia de Santa Cruz, República Argentina). En: *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. La Plata. Pp. 489-492.

JACKSON, J. y A. LANGGUTH

1987. Ecology and status of pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in the Argentinian pampas and Uruguay. Pp. 402-409 en: Wemmer, CM (ed.). *Biology and Management of the Cervidae*. Smithsonian Inst. Press, Washington, D.C.

JARVENPA, R. y H. BRUMBACH

2006. *Circumpolar Lives and Livelihood. A Comparative Ethnoarchaeology of Gender and Subsistence*. University of Nebraska Press.

JONES, A.

1986a. Fish bone survival in the digestive systems of pig, dog, and man: some experiments. En *Fish and archaeology*. Editado por D. Brinkhuizen y A. Clason. BAR International Series 294, Oxford. Pp 53-61.

1986b. Fish bones from Dragonby, Lincolnshire. *Ancient Monuments Laboratory Report*. 11: 49-54.

JONES, K. y MADSEN, D.

1989. Calculating the cost of resource transportation: a Great Basin example. *Current Anthropology* 30 (4): 529-533.

JONES, R.

1978. Why did the Tasmanians stop eating fish?. En *Explorations in Ethno-Archaeology*. Editado por R. Gould. School of American Research and University of New Mexico Press, Albuquerque. Pp.11-48.

JUAN-MUNSI PLANS, N.

1996. Aprovechamiento de recursos ícticos en Túnel VII (Tierra del Fuego). En: *Arqueología. Sólo Patagonia*. Editado por J. Gómez Otero. Pp 89-97.

JUNK, W., P. BAYLEY y R. SPARKS

1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 106: 110-127.

KALESNIK, F. y C. KANDEL

2004. *Reserva de biosfera Delta del Paraná: formación en educación para el ambiente y el desarrollo*. Francia: UNESCO.

KAPLAN, H. y K. HILL

1992. The evolutionary ecology of food acquisition. En *Evolutionary Ecology and Human Behavior*. Editado por E. Smith y B. Winterhalder. Aldine de Gruyter, New York. Pp. 167-202.

KEELEY, L.

1991. Ethnographic models for the late glacial hunter-gatherers. En *The Late Glacial in Northwest Europe*. Editado por N. Barton, A. Roberts y D. Roe. Council for British Archaeology, Londres. Pp. 179-190.

KELLY, R.

1995. *The Foraging Spectrum: Diversity in Hunter-Gatherers Lifeways*. Smithsonian Institution Press, Washington.

1996. Foraging and Fishing. En *Prehistoric Hunter-Gatherer Fishing Strategies*. Editado por M. Plew. Boise State University Printing and Graphics Services, Boise. Pp. 208-214.

KEOKE, E. y K. PORTERFIELD

2005. *Food, Farming, and Hunting*. Facts On File, New York.

KEITH, P.; P. LE BAIL y P. PLANQUETTE

2000. *Atlas des poissons d'eau douce de Guyane*, Tomo 2 (I). Publications scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

KENNY, J.

1995. *Views from the bridge: a memoir on the freshwater fishes of Trinidad*. Julian S. Kenny, Maracas.

KENT, S.

1992. Studying variability in the archaeological record: an ethoarchaeological model for distinguishing mobility patterns. *American Antiquity* 57 (4): 635-60.

KLEIN, R.

1980. The interpretation of mammalian faunas from stone-age archeological sites, with special reference to sites in the Southern Cape Province, South Africa. En *Fossils in the making: vertebrate taphonomy and paleoecology*. Editado por A. Behrensmeier y A. Hill. University of Chicago Press, Chicago. Pp. 223-246.

KLEIN, R. y K. CRUZ-ÚRIBE

1984. *The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites*. University of Chicago Press, Chicago.

KNUDSON, K. y L. FRINK

2009. Ethnoarchaeological Analysis of Arctic Fish Processing: Chemical Characterization of Soils on Nelson Island, Alaska. *Journal of Archaeological Science*, en prensa.

KNUDSON, K.; L. FRINK; B. HOFFMAN y T. PRICE.

2004. Chemical Characterization of Arctic Soils: Activity Area Analysis in Contemporary Yup'ik Fish Camps Using ICP-AES." *Journal of Archaeological Science* 31 (4): 443-456.

KOON, H; T. O'CONNOR y M. COLLINS

2010. Sorting the butchered from the boiled. *Journal of Archaeological Science* 37: 62-69.

KREBS, J. y N. DAVIES

1978. *Behavioural Ecology: an Evolutionary approach*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

KROEBER, A.

1925. *Handbook of the Indians of California*. Bureau of American Ethnology Bulletin No. 78, Washington.

KULLANDER, S.

2003. Cichlidae (Cichlids). En *Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Editado por R. Reis, S. Kullander y C. Ferraris, Jr. EDIPUCRS, Porto Alegre. Pp.605-654.

KUZNAR, L.

1995. *Awatimarka: The Ethnoarchaeology of an Andean Herding Community*. Forth Worth: Harcourt Brace College Publishers.

2001. An Introduction to Andean Religious Ethnoarchaeology: Preliminary Results and Future Directions. In: KUZNAR, L. (Ed.). *Ethnoarchaeology of Andean South America*. Michigan, International Monographs in Prehistory, Ethnoarchaeological Series 4, 2001. p. 38-66.

LAFÓN, C.

1971. Introducción a la arqueología del Nordeste argentino. *Relaciones* V (2): 119-152. Buenos Aires.

1972. El replanteo para la arqueología del nordeste argentino *Antiquitas* XVI: 1-16.

LAFONE QUEVEDO, S.

2009. Prólogo. En: *Viaje al Río de la Plata*. Editorial Claridad, Buenos Aires.

LAM, Y; X. CHEN y O. PEARSON

1999. Intertaxonomic variability in patterns of bone density and the differential representation of bovid, cervid, and equid elements in the archaeological record. *American Antiquity* 64: 343-362.

LAM, Y; O. PEARSON, C. MAREAN y X. CHEN

2003. Bone density studies in zooarchaeology. *Journal of Archaeological Science* 30: 1701-1708.

LAM, Y; XINGHIN, CH; MAREAN, C. y C. FREY

1998. Bone Density and Long Bone Representation in Archaeological Fauna: Comparing Results from CT and Photon Densitometry. *Journal of Archaeological Science* 25: 559-570.

LANATA, J. y L. BORRERO

1994. Riesgo y Arqueología. Arqueología de Cazadores-Recolectores: Límites, Casos y Aperturas. En *Arqueología contemporánea*. Editado por J. Lanata y L. Borrero. Edición Especial 5: 129-143.

LATHRAP, D.

1970. *The Upper Amazon*. Praeger Publishers, New York.

LAWRENCE, W.

1972. *Ceramic for the Potter*. Chilton, New York.

LEACH, B; J. DAVIDSON, L. HORWOOD y A. ANDERSON

1996. The estimation of live fish size from archaeological cranial bones of the New Zealand barracouta *Thyrstites atun*. *Tuhinga: Records of the Museum of New Zealand Te Papa Tongarewa* 6: 1-25.

LE BAIL, P; P. KEITH y P. PLANQUETTE

2000. *Atlas des poissons d'eau douce de Guyane*, Tomo 2 (II). Publications scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

LEITE, S.

1948. Un cronista desconocido de la conquista del Río de la Plata: Antonio Rodríguez (1535-1553). *Reseñas y Trabajos Científicos del XXVI Congreso Internacional de Americanistas*, II, pp. 168-180. La Gloriosa España, Madrid.

LEONARD, R.

1987. Incremental Sampling in Artifact Analysis. *Journal of Field Archaeology* 14: 498-500.

LEZCANO, J.

1991. Análisis preliminar de los restos faunísticos hallados en el sitio Laguna Grande Partido de Campana, Provincia de Buenos Aires. *Boletín del Centro* 2: 95-104.

LIMA, F; L. MALABARBA, P. BUCKUP, J. PEZZI DA SILVA, R. VARI, A. HAROLD, R. BENINE, O. OYAKAWA, C. PAVANELLI, N. MENEZES, C. LUCENA, M. MALABARBA, Z. LUCENA, R. REIS, F. LANGEANI, L. CASSATI y V. BERTACO

2003. Genera Incertae Sedis in Characidae. En *Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Editado por R. Reis, S. Kullander y C. Ferraris, Jr. EDIPUCRS, Porto Alegre. Pp 106-168.

LINDSTROÖM, S.

1996. Great Basin fisherfolk: optimal diet breadth modeling the Truckee River aboriginal subsistence fishery. En *Prehistoric Hunter-Gatherer Fishing Strategies*. Editado por M. Plew. Boise State University Printing and Graphics Services, Boise. Pp. 114-179.

LIOTTA, J.

2000. Ictiofauna de arroyos del nordeste bonaerense. *Resúmenes de las 1.as Jornadas sobre Ecología y Manejo de Ecosistemas Acuáticos Pampeanos*: 1-8.

2006. Distribución geográfica de los peces de aguas continentales de la República Argentina. *ProBiota, Serie Documentos N°3, FCNyM, UNLP*. Buenos Aires.

LINSE, A.

1992. Is Bone Safe in a Shell Midden? En *Deciphering a Shell Midden*. Editado por J. Stein. Academic Press, California. Pp. 327-347.

LONGACRE, W.

1999. Standardization and specialization: what's the link? In *Pottery and people: a dynamic interaction*, M. Skibo and G.M. Feinman (eds.), pp. 44-58. Foundations of Archaeological Inquiry. Salt Lake City: University of Utah Press.

LOPES DE SOUZA, P.

1932. *Diario de Navegação de armada que foi a terra do Brasil em 1530*. Edição da Comissao Brasileira dos Centenarios portugueses, Río de Janeiro.

LÓPEZ, R. y H. CASTELLO

1966. *Eigenmania trilineata* (Teleostomi, Sternopyginae). Nueva especie hallada en el Río de La Plata. *Com. Mus. Argent. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia* 4(2): 7-12.

LÓPEZ, H. y A. MIQUELARENA

1991. Los Hypostominae (Pisces: Loricariidae) de Argentina. Fauna de Agua Dulce de la República Argentina (PROFADU, Publicación especial), Argentina, 40(2):3-64.

2005. Biogeografía de los Peces Continentales de la Argentina. En *Regionalización Biogeográfica de Iberoamérica y Tópicos Afines. Primeras Jornadas Biogeográficas de la Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática*. Editado por J. Llorente-Bousquets y J. Morrone. RIBES XII-I-CYTED, México. Pp 509-550.

LÓPEZ, H; C. BAIGÚN, J. IWASKIW; R. DELFINO y O. PADÍN.

2001. La cuenca del Salado: uso y posibilidades de sus recursos pesqueros. *Serie Ambiente y Desarrollo 1*. Editorial de la Universidad de La Plata, La Plata.

LÓPEZ, H; R. MENNI, M. DONATO y A. MIQUELARENA

2008. *Biogeographical Revision of Argentina (Andean And Neotropical Regions): An analysis using freshwater fishes*.

LÓPEZ, H; A. MIQUELARENA y J. PONTE GÓMEZ

2005. Biodiversidad y Distribución de la Ictiofauna Mesopotámica. En: *Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino II*. Compilado por F. G. Aceñolaza. INSUGEO, 311-354. Miscelánea, 14. 550pp

LOPEZ, H., C. MORGAN y M. MONTENEGRO

2002. Ichthyological ecoregions of Argentina. *Probiota Serie Documentos 1*, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

LOPONTE, D.

1994. *Variabilidad de la subsistencia en el Norte de la provincia de Buenos Aires*. Tesis de Licenciatura en Ciencias Antropológicas (orientación Arqueológica) FFyL-UBA. Ms.

2004a. *Atlas osteológico de Blastocerus dichotomus (Ciervo de los Pantanos)*. Editorial Los Argonautas, Buenos Aires.

2004b. *Guía osteológica del venado de las pampas (Ozotoceros bezoarticus celer)*. Ms.

2008. *Arqueología del Humedal del Paraná inferior (Bajios Ribereños Meridionales)*. Serie Arqueología de la Cuenca del Plata. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Secretaría de Cultura de la Nación., 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.

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.

2004. Late Holocene hunter-gatherers from the Pampean wetlands, Argentina. En *Zooarchaeology of South America*. Editado por G. Mengoni Goñalons. British Archaeological Reports, International Series 1298: 39-57.

2006. Integrating zooarchaeology from Pampa and Patagonia. Editado por Mark Maltby. *Integrating Zooarchaeology: 7-21*. Durham. Oxbow Books Series. Londres.

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

2008a. Estado actual y perspectivas de la arqueología de la "Tradicción Tupiguaraní" en Argentina. En *Arqueología Guaraní do Brasil, Os Ceramistas da TradiçãoTupiguaraní*. Universidad nacional UFRJ, Rio de Janeiro. Pp. 179-197.

2008b. La distribución y explotación de *Lama guanicoe* en el nordeste de la región pampeana durante el Holoceno reciente. Trabajo presentado en V Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina, Santa Rosa.

2008c. El registro arqueológico del tramo final de la cuenca del Plata. *Entre la tierra y el agua: Arqueología de humedales del Este de Sudamérica* (D. Loponte y A. Acosta compiladores), pp. 125-164. Asociación Amigos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Buenos Aires.

LOPONTE, D. y N. BUC

2006. Don't smash those bones! Anatomical representation and bone tool manufacture in the Pampean region (Argentina, South America).). En *Bones for Tools, Tools For Bones: The Interrelationship of Lithic and Bone Raw Materials*. Monograph Series. Editado por K. Seetah y B. Gravina. McDonald Institute for Archaeological Research, Cambridge. En prensa.

LOPONTE, D. y L. DE SANTIS

1995. Variabilidad ambiental y problemas metodológicos: el caso del registro arqueofaunístico en el norte de la provincia de Buenos Aires. *Primeras Jornadas Chivilcoyanas en Ciencias Sociales y Naturales*. Pp. 137-143.

LOPONTE, D; A. ACOSTA y J. MUSALI

2004a. Complejidad Social: cazadores-recolectores y horticultores en la Región Pampeana. En *Aproximaciones Arqueológicas Pampeanas. Teorías, Métodos y Casos de Aplicación Contemporáneos*. Editado por G. Martínez, M. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid. Facultad de Ciencias Sociales-UNCPBA, Olavarria. Pp. 41-60.

2004b. Lo aparente y lo real: la identificación taxonómica de cuerpos vertebrales a través del uso de los rayos X en los conjuntos ictioarqueológicos pampeanos. *Libro de Resúmenes del XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Río Cuarto, Argentina. 20 al 25 de Septiembre de 2004. Pp 346.

2004c. "La tierra sin mal" en el extremo sur de la cuenca del Plata: el proceso de expansión de grupos horticultores amazónicos en los ríos Paraná y de la Plata. *Libro de Resúmenes del XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Río Cuarto, Argentina. 20 al 25 de Septiembre de 2004. Págs. 112-113.

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

2010a. Fish vertebrae ossification patterns via X-ray: A way of reducing taxonomic ambiguity. Trabajo enviado a *Journal of Archaeological Science*.

2010b. Allometric parameters of *Pterodoras granulosus* (Valenciennes 1833) and its application to fossil assemblages. Trabajo enviado a *International Journal of Osteoarchaeology*.

LOPONTE, D; A. ACOSTA y L. DE SANTIS

1991. Notas preliminares sobre algunos aspectos distributivos del registro arqueológico en el Norte de la provincia de Buenos Aires. *Boletín del Centro* 2: 78-87.

1998. Explotación diferencial de ungulados en el Norte bonaerense. En *Arqueología Pampeana Contemporánea*. Editado por C. Gradín y F. Oliva. Ediciones Universidad de Rosario, Santa Fe. (en prensa).

LOPONTE, D; B. MAZZA, L. KOZAMEH, M. LÓPEZ, N. TESTA y D. PAU

2007. Estructuras funerarias del sitio Cerro Lutz, provincia de Entre Ríos. Trabajo presentado en *XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Jujuy.

LOTHROP, S.

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

LOVSHIN, L.

1995. The colossomids. En *World animal science: production of aquatic animals: fishes*. Editado por C. Nash y A. Novotny. Elsevier Science, Amsterdam. Pp 153-159.

LOZANO, P.

1873. *Historia de la conquista del Paraguay, Río de la Plata y Tucumán*. Bs. As, Biblioteca del Río de la Plata. Colección de obras, documentos y noticias inéditas o poco conocidas para servir a la historia física, política y literaria del Río de la Plata. Dirigida por Andrés Lamas. Buenos Aires, Biblioteca del Río de la Plata

LUBINSKY, P.

1996. Fish Heads, Fish Heads: An Experiment on Differential Bone Preservation in a Salmonid Fish. *Journal of Archaeological Science* 23: 175-181.

LUCAIOLI, C.

2005. *Los grupos abipones hacia mediados del siglo XVIII*. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología, 179 páginas.

LUCENA, C; L. MALBARBA y R. REIS

1992. Resurrection of the Neotropical Pimelodid Catfish *Parapimelodus nigribarbis* (Boulenger), with a Phylogenetic Diagnosis of the Genus *Parapimelodus* (Teleostei: Siluriformes). *Copeia* (1): 138-146.

LUFF, R.

2007. Monastic diet in Late Antique Egypt: zooarchaeological finds from Kom el-Nana and Tell el-Amarna, Middle Egypt. *Environmental Archaeology* 12 (2): 161-174.

LUFF, R. y G. BAILEY

2000a. The aquatic basis of ancient civilisations: the case of *Synodontis schall* and the Nile Valley. *Human Ecodynamics. Symposia of the Association for Environmental Archaeology* (19). Oxbow Books, Oxford. Pp 100-113.

2000b. Analysis of Size Changes and Incremental Growth Structures in African Catfish *Synodontis schall* (schall) from Tell el-Amarna, Middle Egypt. *Journal of Archaeological Science* 27 (9): 821-835.

LUNA, L; E. BAFFI y M. BERÓN

2004. El rol de las estructuras formales de entierro en el proceso de complejización de las poblaciones cazadoras-recolectoras del Holoceno Tardío. *Aproximaciones contemporáneas a la Arqueología Pampeana. Perspectivas teóricas, metodológicas, analíticas y casos de estudio*. Facultad de Ciencias Sociales-UNCPBA, Olavaria. Pp. 61-73.

LUNDBERG, J. y M. LITTMANN

2003. Pimelodidae (Long-whiskered catfishes). En *Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Editado por R. Reis, S. Kullander y C. Ferraris, Jr. EDIPUCRS, Porto Alegre. Pp 432-446.

LUPO, K.

1994. Butchering marks and carcass acquisition strategies: distinguishing hunting from scavenging in archaeological contexts. *Journal of Archaeological Science* 21: 827-37.

1995. Hadza bone assemblages and hyena attrition: an ethnographic example of the influence of cooking and mode discard on the intensity of scavenger ravaging. *Journal of Anthropological Archaeology* 14 (3): 288-314.

LUPO, K y D. SCHMIT

1997. Experiments in bone boiling: nutritional returns and archaeological reflections. *Anthropozoologica* 25-26: 137-144.

LYMAN, R.

1984. Bone density and differential survivorship of fossil classes. *Journal of Anthropological Archaeology* 3: 259-299.

1985. Bone frequencies: Differential transport, In situ destruction, and the MGUI. *Journal of Anthropological Science* 12: 221-236.

1987. Archaeofaunas and Butchery Studies: A Taphonomic Perspective. *Advances in Archaeological Method and Theory* 10: 249-337.

1994. *Vertebrate Taphonomy*. University Press, Cambridge.

2008. *Quantitative Paleozoology*. Cambridge University Press, Cambridge.

LYMAN, R. y M. O'BRIEN

2001. The direct historical approach, analogical reasoning and theory in Americanist archaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory* 8: 303-342.

LYMAN, R; L. HOUGHTON y A. CHAMBERS

1992. The effect structural density on marmot skeletal part representation in archaeological site. *Journal of Archaeological Science* 19: 557-573.

MAC ARTHUR, R. y E. PIANKA

1966. On optimal use of patchy environment. *Amer. Natur.* 100: 603-609.

MAC DONAGH, E.

1937. Sobre el Manguruyú (Gen. *Paulicea*, Siluroideos). *Rev. Mus. La Plata*, n.s., I, Sec. Zool.: 3-30.

MACHACEK, H.

2007. *World Records Freshwater Fishing*. <http://www.fishing-worldrecords.com>, 14 de Noviembre de 2007.

MADERO, E.

1939. *Historia del Puerto de Buenos Aires*. Ediciones Buenos Aires, Buenos Aires.

MADRAZO, G.

1979. Los cazadores a larga distancia en la Región Pampeana. *Prehistoria Bonaerense*: 12-67. Olavarría.

MADSEN, D. y D. SCHMITT

1998. Mass collecting and the Diet Breadth Model: A Great Basin Example. *Journal of Archaeological Science* 25: 445-455.

MALDONADO BRUZZONE, A.

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

MALVÁREZ, A.

1999. El Delta del Río Paraná como mosaico de humedales. *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica* 35-54. Ana Malvárez editora. Universidad de Buenos Aires.

MARCENIUK, A.

2005. Redescricao de *Genidens barbatus* (Lacépède, 1803) e *Genidens machadoi* (Miranda-Ribeiro, 1918), bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) do Atlântico Sul occidental. *Papéis Avulsos de Zoologia*. 45(11): 111-125.

MAREAN, C.

1995. Of Taphonomy and Zooarchaeology. *Evolutionary Anthropology* 4 (2): 64-72.

MARQUEZ MIRANDA, F

1931. La navegación primitiva y las canoas monoxilas. *Revista del Museo de La Plata* tomo 33 (3) IX: 57-87.

MARTÍNEZ, G.

1999. *Tecnología, Subsistencia y Asentamiento en el Curso Medio del Río Quequén Grande: Un Enfoque Arqueológico*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo-UNLP. Ms.

2009. Human chewing bone surface modification and processing of small and medium prey amongst the Nukak (foragers of the Colombian Amazon). *Journal of Taphonomy* 7 (1): 1-20.

MARTINEZ, G y M. GUTIÉRREZ

2004. Tendencias en la explotación humana de la fauna durante el Pleistoceno final-Holoceno en la Región Pampeana (Argentina). *Zooarchaeology of South America. BAR International Series*, Oxford. Pp. 81-98.

MARTINEZ, G. y Q. MACKIE

2003/2004. Late Holocene human occupation of the Quequén Grande River Valley bottom: Settlement systems and an example of a built environment in the Argentine Pampas. *Before Farming* 1: 1-27.

MARTÍNEZ, G., ZANGRANDO, A. STOESEL, L

2005. Sitio el tigre (pdo. de patagones, pcia. de buenos aires, argentina). *Magallania* 33: 127-142.

MARTÍNEZ, S. y C. DEL RÍO

2005. Las ingresiones marinas del Neógeno en el sur de Entre Ríos (Argentina) y litoral oeste de Uruguay y su contenido malacológico. En: F. Aceñolaza (ed.): *Temas de la Biodiversidad del litoral fluvial argentino II. INSUGEO, Miscelánea.14: 13-26.*

MASSONE, M. y J. TORRES

2004. Pesas, peces y restos de cetáceos en el campamento de Punta Catalina 3 (2.300 aflos AP). *Magallania* 32: 143-161.

MAZZA, B.

2009. *Los comportamientos mortuorios del humedal del Paraná inferior. Una aproximación a la variabilidad mortuoria.* Tesis de Licenciatura. FFyL-UBA: Ms.

MCDOWALL, R.

1997. The evolution of diadromy in fishes (revisited) and its place in phylogenetic analysis. *Rev. Fish Biol. Fish.* 7(4):443-462.

MCGREW, P.

1975. Taphonomy of Eocene fish from Fossil Basin. *Fieldiana Geology* 33: 257-270.

MEDINA, J.

1908. Los viajes de Diego García de Moguer al Río de la Plata. Estudio histórico. Imprenta Elzeviriana, Santiago de Chile.

MEGGERS, B.

1976. *Amazonia: un paraíso ilusorio.* Siglo XXI. Bs. As. pp:19-63.

1990. Reconstrucao do comportamento locacional pre-historico na Amazonia. *Boletim do Museo Paraense Emilio Goeldi.* Vol 6.

MELGAR, W; O. RODRÍGUEZ y J. BAEZA

1973. Comunicación preliminar sobre el material lítico descubierto en la Isla de Arriba (Salto Grande, Uruguay). En *Anales del 2º Congreso Nacional de Arqueología; Tercer Encuentro de Arqueología del Litoral. Fray Bentos.*

MENGONI GOÑALONS, G

1988. Análisis de materiales faunísticos de sitios arqueológicos. *Xama.* 1: 71-120.

1999. *Cazadores de guanacos de la estepa patagónica*. Colección Tesis doctorales. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

MENNI, R.

2004. Peces y ambientes en la Argentina continental. *Monografías del Museo. Arg. de Cs. Nat.* Nro. 5.

MÉTRAUX, A.

1928. *La Civilisation Matérielle des Tribus Tupi-Guarani*. Librairie Orientaliste, París.

1946. Etnografía del Chaco. En *Handbook of South American Indians*, Vol V. Editado por J. Steward. Government Printing Office, Washington. Pp 229-263.

MIGLIAZZA, E.

1982. Linguistic prehistory and the refuge model in Amazonia. In *Biological Diversification in the Tropics*, G. T. Prance (ed.). Columbia University Press. New York.

MILLS, D. y G. VEVERS

1989. *The Tetra encyclopedia of freshwater tropical aquarium fishes*. Tetra Press, New Jersey.

MILTON, K.

1984. Protein and Carbohydrate Resources of the Maku Indians of Northwestern Amazonia. *American Anthropologist* 86: 7-27.

MIQUELARENA, A.

1986. Estudio de la dentición en peces caracoideos de la República Argentina. *Biología Acuática* 8:1-60.

MIRAGLIA, L.

1975. Caza, recolección y agricultura entre indígenas del Paraguay. *Suplemento Antropológico* 10 (1-2): 9-91.

MITRE, B.

2009. Ulrico Schmidl, primer historiador del Río de la Plata. En: *Viaje al Río de la Plata*. Editorial Claridad, Buenos Aires.

MORRISON, K.

1994. The Intensification of Production: Archaeological Approaches. *Journal of Archaeological Method and Theory* 1 (2): 111-159.

MUCCIOLO, L.

2004. Explotación y procesamiento de cérvidos en el sitio La Bellaca 2. Provincia de Bs. As. Trabajo presentado en *XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Río Cuarto, Córdoba.

2007. Patrones de explotación y procesamiento de ungulados en el sitio Arroyo Fredes. En *Arqueología en las Pampas*. Editado por C. Bayón, M. González y A. Pupio. Sociedad Argentina de Antropología, Pp 591-614.

2008. *Zooarqueología de ciervo de los pantanos del sitio arqueológico Arroyo Fredes (pdo. De San Fernando, provincia de Buenos Aires)*. Tesis de Licenciatura. FFyL-UBA. Ms.

MUÑOZ M, y M CASADEVALL

1997. Fish remains from Arbreda Cave (Serinyà, Girona), northeast Spain, and their palaeoecological significance. *Journal of Quaternary Science* 12: 111-115.

MUSALI, J.

2005. *Ictioarqueología del Delta del Río Paraná Inferior. El Sitio Laguna La Bellaca 2 Como Caso de Estudio*. Tesis de Licenciatura. FFyL-UBA. Ms.

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 *Armas prehispánicas: múltiples enfoques para su estudio en Sudamérica*. Editado por J. Martínez y D. Bozutto. Fundación Azara, Buenos Aires. En prensa.

MUSALI, J; A. ACOSTA y D. LOPONTE

2003. Methodological Issues: an Attempt to Assess Bone Representation of Pampa's Wetland Ichthyoarchaeological Record. *Presence of the archaeoichthyology in Mexico. Memories of the 12th Conference of the ICAZ Fish Remains Working Group*. Guadalajara. Pp 117-124.

NAGAOKA, L.

2005. Differential recovery of Pacific Island fish remains. *Journal of Archaeological Science* 32: 941-955.

NAGY, G.

1989. *Bilan des connaissances sur l'hydrologie et l'hydrodynamisme sédimentaire du Río de la Plata. Aports de la teledetection et consequences sur l'environnement biologique*. Thesis D.E.A. océanologie, Univ. Bordeaux-I, Serv. Sédimentologie, Dep. Océanologie et Océanographie.

NAGY, G., C. MARTÍNEZ, R. CAFFERA, G. PEDROSA, E.. FORBES, A. PERDOMO y J LABORD

1998. Marco hidrológico y climático del Río de la Plata. En: P.G. Wells y G.R. Daborn. Eds. *El Río de la Plata. Una Revisión Ambiental. Un informe de Antecedentes del Proyecto EcoPlata*. Dalhousie University, Halifax, Nova Escotia, Canadá. 17-72 p.

NAKAMURA, I; T. INADA, M. TAKEDA, y H. HATANAKA

1986. *Important fishes trawled off Patagonia*. Japan Marine Fishery Resource Research Center, Tokyo.

NAKATANI, K; A. AGOSTINHO, G. BAUMGARTNER, A. BIALETZKI, P. SANCHES, M. MAKRAKIS y C. PAVANELLI

2001. *Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação*. EDUEM, Maringá.

NEIFF, J.

1999. El régimen de pulsos en ríos y grandes humedales de Sudamérica. *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*: 97-146. Ana Malvárez editora. Universidad de Buenos Aires.

NELSON, J.

2006. *Fishes of the World*. John Wiley and Sons, New Jersey.

NELSON, M.

1987. Site content and structure: quarries and workshops in the Maya Highlands. In *Lithic studies among the contemporary Highland Maya*, B. Hayden (ed.), pp. 120-147. Tucson: University of Arizona Press.

1991. The Study of Technological Organization. En *Archaeological Method and Theory*. Vol. 3. Editado por M. Schiffer. University of Arizona Press, Tucson. Pp 57-100.

1996. Technological Strategies Responsive to Subsistence Stress. En *Evolving Complexity and Environmental Risk in the Prehistoric Southwest*. Editado por J. Tainter y B. Tainter, Proceedings of the Santa Fe Institute XXIV: 107-144.

NEWCOMER, M.

1974. Study and Replication of Bone Tools from Ksar Akil (Lebanon). *World Archaeology* 6: 138-153.

NICHOL, R.

1982. Seasonal dating from fish frequencies. *Journal of Archaeological Science* 9: 391-393.

NICHOLSON, R.

1992a. Bone survival: the effects of sedimentary abrasion and trampling on fresh and cooked bone. *International Journal of Osteoarchaeology* 2 (1): 79-90.

1992b. An assessment of the value of density measurements to archaeological fish bone studies. *International Journal of Osteoarchaeology* 2 (2): 139-154.

1993a. Investigation into the effects on fish bone of passage through the human gut: some experiments and comparisons with archaeological material. *Circaea* 10 (1). 1993 for 1992.

1993b. A morphological investigation of burnt animal bone: an evaluation of its utility in archaeology. *Journal of Archaeological Science* 20: 411-428.

1995 Out of the frying pan into the fire: what value are burnt fish bones to archaeology?". *Archaeofauna* 4: 47-64.

1996a. Bone degradation, burial medium and species representation: debunking the myths, an experiment-based approach. *Journal of Archaeological Science* 23: 513-533.

1996b. Fish bone diagenesis in different soils. *Archaeofauna* 5: 79-91.

2000. Otter (*Lutra lutra* L.) spraint: an investigation into possible sources of small fish bones at coastal archaeological sites. En *Taphonomy and Interpretation*. Editado por J. Huntley y S. Stallibrass. Oxbow Books, Oxford. pp. 55-64.

NION, H.

1998. Peces del Río de la Plata y algunos aspectos de su ecología. En *El Río de la Plata. Una Revisión Ambiental. Un informe de Antecedentes del Proyecto EcoPlata*. Editado por P. Wells y G. Daborn. Dalhousie University, Halifax. Pp 169-190.

NOBILE, J.

1993. *Análisis arqueofaunístico. Arroyo Arenal I. Paraná Medio (Entre Ríos)*. Tesis de Licenciatura. FHA-UNR. Ms.

NOELLI, F.

2004. La distribución geográfica de las evidencias arqueológicas guaraní *Revista de Indias*, Vol. LXIV, N° 230: 17-34.

NOELLI, F; L. MOTA y F. SILVA

1995. Pari: armadilhas de pesca no sul do Brasil e a arqueologia. *Coleção Arqueologia EDIPUCRS* 1 (2): 435-446.

NORDENSKIÖLD, E.

1912. *La vie des indiens dans le Chaco*. Ed. Ch. Delegrave, Paris.

1917. The Guarani Invasion of the Inca Empire in the Sixteenth Century: An Historical Indian Migration. *Geographical Review*, Vol. 4, 2: 103-121.

O'BRIEN, M; T. HOLLAND, R. HOARD y G. FOX

1994. Evolutionary implications of design and performance characteristics of prehistoric pottery. *Journal of Archaeological Method and Theory* 1: 259-304.

O'CONNELL, J.

1987. Alyawara site structure and its archaeological implications. *American Antiquity* 52 (1): 74-108.

O.E.A.

1971. "Cuenca del río de la Plata; estudio para su planificación y desarrollo." Washington, D. C.

OLDANI, N.

1990. Variaciones de la abundancia de peces del valle del río Paraná (Arg.). *Rev.Hidrobiol. trop.* 23(1): 67-76.

OLDANI, N; M. PEÑA y C. BAIGÚN.

2003. Cambios en la estructura del stock de la pesquería de puerto Sánchez en el cauce principal del tramo medio del río Paraná (1976-1977, 1984-1986, 2000-01 y 2002- 2003). *Seminario Internacional sobre Manejo de Humedales en América Latina y Simposio Internacional de Ecoturismo y Humedales*. Paraná.

OLDANI, N; C. BAIGÚN, R. DELFINO y R. RODRIGUEZ

2001. Evaluación de los sistemas de transferencia para peces de la represa de Yacyretá. *Natura Neotropicalis* 32 (2): 87-101.

O'LEARY, B.

1996. *The Structure of Salmon Resource: The Southern Tutchone Fishery in the Southwest Yukon, Canadá*. En Prehistoric Hunter-Gatherer Fishing Strategies. Editado por M. Plew. Boise State University Printing and Graphics Services, Boise. Pp 6-24.

OLIVARES, A.

1990. Uso silvopastoral en bosques espinosos. En: *Opciones Silviculturales de los Bosques Esclerófilos y Espinosos de la Zona Central de Chile*, pp. 117-125. Universidad de Chile, Departamento de Silvicultura, Apuntes Docentes N° 3.

OLIVEROS, O. y L. ROSSI

1991. Ecología trófica de *Hoplias malabaricus malabaricus* (Pisces, Erythrinidae). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 22(2): 55-68.

OLSSON, M. y S. ISAKSSON

2008. Molecular and isotopic traces of cooking and consumption of fish at an Early Medieval manor site in eastern middle Sweden. *Journal of Archaeological Science* 35: 773-780.

ORIAN, G. y N. PEARSON

1977. On the theory of central place foraging. En *Analysis of Ecological Systems*. Editado por D. Horn, D. Stairs y G. Mitchell. Ohio State University Press, Columbus. Pp. 155-177.

ORQUERA, L. y E. PIANA

2000. Composición de Conchales de la costa del canal Beagle (Tierra del Fuego, República Argentina)-(Primera parte). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXV*: 249-274.

2001. Composición de Conchales de la costa del canal Beagle (Tierra del Fuego, República Argentina)-(Segunda parte). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXVI*: 345-368.

OTTMANN, F. y C. URIEN

1965. La mélangé des eaux douces et marines dans le Río de la Plata. *Cah. Oceanogr.*, 17(10):703-713.

OUTES, F.

1917. Primer hallazgo arqueológico en la Isla Martín García. *Anales de la Sociedad Científica*, Tomo LXXXII: 265-277. Buenos Aires.

1918a. La Cultura Guaraní en la cuenca del Paraná inferior. *Anales de la Sociedad Científica*, Tomo LXXXV: 153-181. Buenos Aires.

1918b. Nuevo jalón septentrional en la dispersión de representaciones plásticas de la cuenca paranaense y su valor indicador. *Anales de la Sociedad Científica*, Tomo LXXXV: 53-66. Buenos Aires.

PADILLA, F. y A. CUESTA

2003. *Zoología Aplicada*. Diaz de Santos Ediciones, Madrid.

PAFUNDI, L.

2002. Análisis arqueofaunístico sobre restos óseos de *Cavia aperea* en conjuntos arqueológicos del extremo nororiental de la provincia de Buenos Aires. Comunicación en *III Congreso de Arqueología de la Región Pampeana*, Olavarría.

PALAVECINO, E.

1933. Los indios Pilagá del río Pilcomayo, «Anales del Museo Nacional de Buenos Aires», XXXVII, Buenos Aires.

1936. Los indios Chunupi del Chaco Boreal. *Revista Geográfica Americana* 31: 231-238.

PALEO, M.; PAEZ, M. y M. PÉREZ MERONI

2002. Condiciones Ambientales y Ocupación Humana Durante el Holoceno Tardío en el Litoral Fluvial Bonaerense. En *Del Mar a los Salitrales. Diez mil Años de Historia Pampeana en el Umbral del Tercer Milenio*. Editado por D. Mazzanti, M. Berón y F. Oliva. Mar del Plata. Pp. 365-376.

PALEO, M y M. PEREZ MERONI

2005-2006. Dimensión social de la tecnología cerámica en sociedades cazadoras-recolectoras. *Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia* 15-16: 73-85.

2007. Primeros resultados del sitio "Las Marías". Partido de Magdalena, Provincia de Buenos Aires. En: *Arqueología Argentina en los Inicios de un Nuevo Siglo*. Compilado por F. Oliva, N. De Grandis y J. Rodríguez. Laborde Editor, Rosario. Pp: 71-78.

PARISI, F. y J. LIOTTA

2008. Consumo de moluscos bivalvos (*Diplodon* sp.) en el sitio Cerro Lutz, planicies inundables del humedal del Paraná Inferior. Trabajo presentado en el 5º Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina, Santa Rosa.

PARKER PEARSON, M.

1982. Mortuary practices, society and ideology: an ethnoarchaeological study. En *Symbolic and structural archaeology*, I.R. Hodder (ed.), pp. 99-113. Cambridge: Cambridge University Press.

PARMA DE CROUX, M.

1980. Crecimiento de *Leporinus obtusidens* (Valenciennes) (Pisces Anostomidae) bajo diferentes dietas artificiales. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral, Santa Fe, Argentina* 11: 1-11.

PARRAS, P.

1943. *Diario y derrotero de sus viajes, 1749-1753. España, Río de la Planta, Córdoba, Paraguay*. Ed. Argentinas "Solar", Buenos Aires.

PATRICK, L.

1985. Is there an archaeological record? En *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol 8. Editado por M. Schiffer. Pp 27-62.

PAULY, D.

2004. *Darwin's Fishes. An Encyclopedia of Ichthyology, Ecology, and Evolution*. Cambridge University Press, Cambridge.

PEREGRINE, P.

1996. Ethnology versus ethnographic analogy: a common confusion in archaeological interpretation. *Cross-Cultural Research* 30:316-29.

PÉREZ, M.

2010. *Tecnología de producción de la alfarería durante el Holoceno tardío en el humedal del Paraná inferior. Un estudio petrográfico*. Tesis de Licenciatura, FFyL-UBA. Ms.

PÉREZ, M. y L. CAÑARDO

2002. Producción y uso de cerámica en el norte de la provincia de Buenos Aires. Trabajo presentado en *III Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina*, Olavarría.

2004. Producción y uso de cerámica en el norte de la provincia de Buenos Aires. En *Aproximaciones contemporáneas a la arqueología pampeana. Perspectivas teóricas, metodológicas, analíticas y casos de estudio*. Editado por G. Martínez, M. Gutierrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría. Pp. 335-349.

PÉREZ, M. y T. MONTENEGRO

2004. Análisis petrográfico en alfarería del norte de la provincia de Buenos Aires. Trabajo

enviado a *Actas XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Río Cuarto, Córdoba.

PÉREZ, M; I. CAPPARELLI, D. LOPONTE, T. MONTENEGRO y N. RUSSO

2009. Estudio petrográfico de la tecnología cerámica guaraní en el extremo sur de su distribución: río Paraná inferior y estuario del Río de la Plata, Argentina. *Revista da Sociedade de Arqueologia Brasileira*. En prensa.

PÉREZ JIMENO, L.

2007. *Investigaciones arqueológicas en el sector septentrional de la llanura aluvial del Paraná - margen santafesina-: La variabilidad del registro arqueológico* Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. Ms.

PÉREZ JIMENO, L y J. MUSALI

2009. Los peces de Cerro Aguará. En *Libro de resúmenes del 3º Encuentro de Discusión de Arqueología del Nordeste*. Santo Tomé. Pp 31.

PÉREZ LIMACHE, E.

2001. Uso De La Ictiofauna por dos comunidades Tsimane': San Antonio Y Yaranda (T.I. Tsimane', Depto. Beni) bajo diferente influencia del mercado. Tesis de Licenciatura. Universidad Mayor de San Andres. Ms.

PETEÁN, J. y J. CAPPATO

2005 *Humedales Fluviales de América del Sur. Hacia un manejo sustentable*. Proteger Ediciones, Santa Fe.

PIANKA, E.

1970. On r and K selection. *American Naturalist* 104, 592-597.

1982. *Ecología Evolutiva*. Ed. Omega, Barcelona.

POLITIS, G.

1985. Cambios climáticos y estrategias adaptativas en la subregión Pampa Humeda. Trabajo presentado en el 45º *Congreso Internacional de Americanistas*, Bogotá. Colombia.

1996. Moving to produce: Nukak mobility and settlement patterns in Amazonia. *World Archaeology* 27 (3): 492-511.

1998. Arqueología de la Infancia: una perspectiva etnoarqueológica. *Trabajos de Prehistoria*, año 55, n. 2, p. 5-19.

2002. Acerca de la Etnoarqueología en América del Sur. *Horiz. antropol*, vol. 8, n.18, pp. 61-91.

2004. Tendencias de la etnoarqueología en América Latina. En *Teoría arqueológica en América del Sur*, Editado por Gustavo Politis y Roberto Peretti, pp 85-118 Serie Teórica No. 3, INCUAPA, Olavarría.

2008. The pampas and the campos. *Handbook of South American Archaeology*. Springer, New York. Pp. 235-262

POLITIS, G y P. MADRID

2001. Arqueología pampeana: estado actual y perspectivas. En *Historia Argentina Prehispánica*, Tomo II. Editado por E. Berberian y A. Nielsen. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba. Pp 737-814.

POLITIS, G. y MARTINEZ, G.

1996. La cacería, el procesamiento de las presas y los tabúes alimenticios. En: Politis, G. (Ed.). *Nukak*. Santafé de Bogotá: Instituto SINCHI, p. 231-80.

POLITIS, G; G. MARTÍNEZ y M. BONOMO

2001. Alfarería temprana en sitios de cazadores-recolectores de la región Pampeana (Argentina). *Latin American Antiquity* 12 (2): 167-181.

POLITIS, G. y SAUNDERS, N.

2002. Archaeological correlates of ideological activity: food taboos and spirit-animals in an Amazonian hunter-gatherer society. En *Consuming Passions: archaeological studies of material culture*. Editado por P. Miracle.: Mc Donald Institute, Cambridge. Pp. 113-130.

POTTS, R.

1984. Home base and early hominids. *American Scientist* 72: 338-347.

PROUS, A.

1992. *Arqueologia Brasileira*. Editora da Universidade de Brasilia, Brasilia.

PUSSI, D.

1968. *Pescadores*. Documental en blanco y negro. Duración: 30 minutos.

QUIRÓS R. y S. CUCH

1989. The fisheries and limnology of the lower La Plata Basin. En O. P. Dodge (ed.) *Proceedings of the international large river symposium*. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 106 : 429-443.

RAMAJE, C.

1986. El Niño. *Investigación y Ciencia* 119: 40-48.

RAMÍREZ, F.

1963. Observaciones sobre la reproducción de la tararira (*Hoplias malabaricus*). *Periód. Asuntos Agrarios* 11(120): 7.

REFSTIE, T. y A. KITTELSEN

1976. Effect of density on growth and survival of artificially reared Atlantic salmon. *Aquaculture*, 8: 319-326.

REIS, E.

1986. Age and growth of the marine catfish, *Netuma barba* (Siluriformes, Ariidae), in the estuary of the Patos Lagoon (Brazil.):679-686.

REIS, E; C. WEBER y L. MALABARBA.

1990. Review of the genus *Hypostomus* Lacépède, 1803 from Southern Brazil, with descriptions of three new species (Pisces, Siluriformes, Loricariidae). *Rev. Suisse Zool.* 97(3): 729-766.

RESENDE, E.

2003. Migratory fishes of the Paraguay-Paraná Basin, excluding the Upper Paraná Basin. Pp. 99-155. En: Carolsfeld, J., B. Harvey, C. Ross, y A. Baer (Eds.). *Migratory fishes of South America: biology, fisheries, and conservation status*. Victoria: World Fisheries Trust/IDRC/World Bank. 372p.

RICKEN, C. y L. MALABARBA

2009. Estudio dos vestígios de peixes dos sítios arqueológicos da área de influência da Usina Hidrelétrica Machadinho, Rio Grande do Sul, Brasil. *Zoología* 26 (3): 469-478. Publicación on line

RIEDE, K.

2004. *Global register of migratory species-from global to regional scales*. Final Report of the R&D-Projekt 808 05 081. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn.

RINGUELET, R.

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.

RINGUELET, R. y R. ARAMBURU

1961. Peces Argentinos de Agua Dulce. Claves de reconocimiento y caracterización de familias y subfamilias, con glosario explicativo. *Agro* N° 7.

RINGUELET, R; R. ARÁMBURU y A. DE ARÁMBURU

1967. Los peces argentinos de agua dulce. *Com. Invest. Cient. Prov. Buenos Aires*, La Plata.

RIVAS RUIZ, R.

2004. La pesca en dos pueblos de ríos Andino-Amazónicos: Ashaninka y Yanasha. *Archivos del Centro de Investigaciones en Antropología Filosófica y Cultural de la Asociación Argentina de Cultura* II (2): 157-176.

RIZZO, A.

1968. Un yacimiento arqueológico en la provincia de Misiones: la gruta de Tres de Mayo. Tesis doctoral. *Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias del Hombre-Universidad Nacional del Litoral*. Ms.

1980. Prehistoria de Misiones: Aportes de Menghin a la misma y resultados obtenidos en investigaciones posteriores. *Sapiens* 4: 57-63.

ROBINS, C. y G. RAY

1986. *A field guide to Atlantic coast fishes of North America*. Houghton Mifflin Company, Boston.

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. Buenos Aires.

RODRÍGUEZ, J.

2001. Nordeste prehispánico. En *Historia Argentina Prehispánica*, editado por E. E. Berberían y A. E. Nielsen, Tomo II:693-736. Editorial Brujas, Córdoba.

RODRÍGUEZ, J. y C. CERUTI

1999. Las tierras bajas del nordeste y litoral mesopotámico. En *Nueva Historia de la Nación Argentina, vol. 1. La argentina aborigen*. Conquista y colonización: 109-133. Ed. Academia Nacional de la Historia. Planeta, Buenos Aires.

RODRÍGUEZ, J. y G. POLITIS

1996. Tecnología tradicional. En *Nukak*. Editado por G. Politis. Sinchi, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Bogotá. Pp 281-333.

ROSA, A.

2000. Zooarqueología de algunos sitios arqueológicos do pantanal sul-matogrossense. *Clio, Série Arqueológica* 14: 327-342.

ROSEN, D. y P. GREENWOOD

1976. A fourth neotropical species of synbranchid eel and the phylogeny and systematics of synbranchiform fishes. *Bull. Am. Mus. Nat.* 157(1):1-69.

ROSSI, L.; E. CORDIVIOLA y M. PARMA

2007. Fish populations in the Paraná River. 2. Santa Fe and Corrientes. En *The Middle Paraná River: Limnology of a Subtropical Wetland*. Editado por M. Iriondo, J. Paggi y M. Parma. Springer-Verlag, Berlin.

ROULET, F.

1993 *La resistencia de los guaraní del Paraguay a la conquista española. 1597-1556*. Posadas, Editorial Universitaria. Universidad Nacional de Misiones.

RYBCZYNSKI, N., D. GIFFORD-GONZALEZ y K. STEWART

1996. Ethnoarchaeology of reptile remains at a Lake Turkana occupation site, Kenya. *Journal of Archaeological Science* 23 (6): 863-67.

RYDÉN, S.

1936. *Archaeological Researches in the Departament of La Candelaria (Prov. Salta, Argentina)*. Etnologiska Studier 3, Göteborg.

SABAJ, M. y C. FERRARIS Jr.

2003. Doradidae (Thorny catfishes). En *Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Editado por R. Reis, S. Kullander y C. Ferraris, Jr. EDIPUCRS, Porto Alegre. Pp 456-469.

SACUR 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. FFyL-UBA. Ms.

SALEMME, M.

1987. *Paleoetnozoología del sector bonaerense de la región Pampeana*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias naturales y Museo-UNLP. Ms.

SALEMME, M. y E. TONNI

1983. Paleoetnozoología de un sitio arqueológico en la Pampa Ondulada: sitio Río Luján (Partido de Campana, Provincia de Buenos Aires). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XV: 77-90.

SALEMME, M.; E. TONNI, C. CERUTI, M. IRIONDO y A. CIONE

1987. *Los vertebrados del sitio arqueológico La Palmera V, Departamento Paraná, Pcia. de Entre Ríos*. Ponencia. III Jornadas de Ciencias Naturales del Litoral, Corrientes.

SÁNCHEZ LABRADOR, J.

1910. *El Paraguay Católico*. Imprenta de Coni Hermanos, Buenos Aires.

SANDWEISS, D.

1996. The Development of Fishing Specialization in the Andean Coast. En *Prehistoric Hunter-Gatherer Fishing Strategies*. Editado por M. Plew. Boise State University Printing and Graphics Services, Boise. Pp. 41-63.

SANTINI, M.; DE SANTIS, L.; SALCEDA, S.

2009. Análisis del registro arqueofaunístico del sitio sotelo I (Provincia de Chaco). Trabajo presentado en el *III Encuentro de Discusión de Arqueología del Nordeste*, Santo Tomé.

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.

SAXON, E.

1979. Natural Prehistory: the archaeology of Fuego-Patagonian ecology. *Quaternaria* XXI: 329-356.

SCARPA, G.

2007. Plantas asociadas a la pesca y a sus recursos por los Indígenas Chorote del Chaco Semiarido (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 42 (3-4): 333-345.

SCARTASCINI F. y M. CARDILLO

2007. Explorando la variabilidad métrica y morfológica de las pesas líticas recuperadas en el sector norte de la costa del golfo San Matías. Trabajo presentado en el Segundo Congreso Argentino y 1er Congreso Latinoamericano de Arqueometría. Buenos Aires.

SCARTASCINI, F; M. CHARO y A. VOLPEDO

2009. Caracterización de las estrategias de obtención de recursos líticos a partir del análisis de otolitos. El caso de la costa norte del golfo San Matías (Río Negro). Libro de resúmenes de las *En Arqueología de Patagonia: una mirada desde el último confin*. Editado por M. Saleme y F. Santiago. Editorial Utopías, Ushuaia. Pp 58.

SCHMIDL, U.

1599. *Vera historia, Admirandae Cuiusdam navigationis, quam Huldericus Schmidel, Straubingensis, ab anno 1534 usque ad annum 1554, in Americam vel nouum Mundum iuxta Brasiliam & Rio della Plata*. Noribergae; Impensis Levini Hulsij.

1948. *Crónica del Viaje a las Regiones del Plata, Paraguay y Brasil*. Editorial Peuser, Buenos Aires.

2009. *Viaje al Río de la Plata*. Editorial Claridad, Buenos Aires.

SCHMITT, D.

1995. The Taphonomy of Golden Eagle Prey Accumulations at Great Basin Roots. *Journal of Ethnobiology* 15 (2): 237-256.

SCHMITZ, P.

1991. Migrantes de Amazonia: A Tradição Tupiguarani. *Prehistoria do Rio Grande do Sul*, pp. 31-66. Instituto Anchieta de Pesquisas- UNISINOS: Sao Leopoldo.

SCHMITZ, P; C. CERUTI, A. GONZÁLEZ y A. RIZZO

1972. Investigaciones arqueológicas en la zona de Goya (Corrientes, Rep. Argentina). *Dédalo, Revista de Arqueología y Etnología* VIII (15): 11-121.

SCHROTH, A.

1996. An Ethnographic Review of Grinding, Pounding, Pulverizing, and Smoothing with Stones. *Pacific Coast Archaeological Society Quarterly* 32 (4): 55-75.

SCOTT, D. y M. CARBONELL

1986. *A Directory of Neotropical Wetlands*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), Cambridge, United Kingdom, and International Waterfowl and Wetlands Research Bureau (IWRB), Slimbridge, United Kingdom.

SEDELL, J. y J. RICHEY

1986. The river continuum concept: a basis for the expected ecosystem behaviour of very large rivers? *Documento presentado al Simposio LARS (International Large Rivers Symposium)*, Delawana Inn, Honey Harbour, Ontario. 14-21 de septiembre de 1986.

SERRANO, A.

1922. Arqueología de Las Tejas. *Revista Universitaria del Litoral* 1(12): 15-64.

1933. Las culturas protohistóricas del Este Argentino y Uruguay. *Memorias del Museo de Paraná* 7: 1-44.

1946. Arqueología del Arroyo las Mulás. *Publicaciones del Instituto de Arqueología de la Universidad de Córdoba* XIII: 1-118.

1954. Contenido e interpretación de la arqueología Argentina. El área Litoral. *Revista de la Universidad Nacional del Litoral* 29: 1-29.

1972. Líneas Fundamentales de la Arqueología del Litoral (Una Tentativa de Periodización). Instituto de Antropología, Córdoba.

SETZ, E.

1983. *Ecologia alimentar em um grupo indigena: Comparação entre aldeias Nambiquara de floresta e de cerrado*. Tesis de Maestría, Universidade Estadual de Campinas.

SHIPMAN, P. y J. ROSE

1983. Early Hominid Hunting, Butchering, and Carcass Processing Behaviors: Approaches to the Fossil Record. *Journal of Anthropological Archaeology* 2: 57-98.

SHOTT, M.

1986. Technological organization and settlement mobility: an ethnographic examination. *Journal of Anthropological Research* 42 (1): 15-51.

SILVANO, R. y A. BEGOSSI

2002. Ethnoichthyology and fish conservation in the Piracicaba River (Brazil). *Journal of ethnobiology* 22 (2): 285-306.

SILVERMAN, M.

1979. Biological and fisheries data on black drum, *Pogonias cromis* (Linnaeus). NOAA, U.S., Tec. Ser. Rep., 22, 35 pp.

SILVESTRE, R. y N. BUC

2007. ¿A dónde apuntan las puntas? Cabezales y sistemas de armas en el humedal del Paraná inferior. Trabajo presentado en el *XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales*. Universidad Nacional de Jujuy. San Salvador de Jujuy.

SKIBO, J., M. SCHIFFER y N. KOWALSKI

1989. Ceramic style analysis in archaeology and ethnoarchaeology: bridging the analytical gap. *Journal of Anthropological Archaeology* 8 (4): 388-409.

SLEIGHT, J. y R. HULL

1971. *Home Book of Smoke-cooking Meat, Fish & Game*. Stackpole Books, Mechanicsburg.

SMITH, E.

1992. Human Behavioral Ecology: I. *Evolutionary Anthropology* 1: 50-55.

SMITH, E. y B. WINTERHALDER

1992. Natural Selection and Decision Making: Some Fundamental Principles. En *Evolutionary Ecology and Human Behavior*. Editado por E. Smith y B. Winterhalder. Aldine de Gruyter, New York. Pp. 25-60.

SOLDANO, F.

1947. Régimen y aprovechamiento de la red fluvial Argentina: El río Paraná y sus tributarios. Cimera, Buenos Aires.

SOSIS, R.

2002. Patch Choice Decisions on Ifaluk Atoll. *American Anthropologist* 104: 583-598.

SRIVASTAVA, R; S. KUMAR y M. SINGH

2002. Taxonomic and taphonomic appraisal of fish vertebrae from the early Eocene gypseous shales of Kachchh, Gujarat. *Current Science* 83 (1): 68-70.

STADEN, H.

1930. Viagem ao Brasil - Rio de Janeiro : Academia Brasileira.

STEPHENS, D. y J. KREBS

1986. *Foraging Theory*. Princeton University Press, Princeton.

STEIN, J.

1983. Earthworm activity: A source of potential disturbance of archaeological sediments. *American Antiquity* 48: 277-289.

STEWART, M.

1991. Modern Fishbone Assemblages at Lake Turkana, Kenya: A Methodology to Aid in Recognition of Hominid Fish Utilization. *Journal of Archaeological Science* 18: 579-603.

STEWART, M. y D. GIFFORD-GONZALEZ

1994. An Ethnoarchaeological Contribution to Identifying Hominid Fish Processing Sites. *Journal of Archaeological Science* 21: 237-248.

STEWART, N; D. SHUMWAY y P. DOUDOROFF

1967. Influence of oxygen concentration on growth of juvenile largemouth bass. *J.Fish.Res.Board Can* 24: 475-494.

STICKNEY, R.

2000. *Encyclopedia of Aquaculture*. Wiley-Interscience, Londres.

STINER, M; S. KUHN, S. WEINER y O. BAR YOSEF

1995. Differential burning, recrystallisation, and fragmentation of archaeological bone. *Journal of Archaeological Science* 22: 223-237.

STOCKS, A.

1983. Cocamilla fishing: Patch modification and environmental buffering in the Amazon varzea. En *Adaptive Responses of Native Amazonians*. Editado por R. Hames y W. Vickers, Academic Press, Nueva York. Pp 239-271.

STOESSEL, L.

2008. Distribución y consumo diferencial de peces en el valle inferior del río Colorado durante el Holoceno tardío. En *Libro de Resúmenes del I Congreso Nacional de Zooarqueología Argentina*. I Congreso Nacional de Zooarqueología Argentina, Malargüe. Pp 33.

SUBY, J.

2006. Estudio Metodológico-Comparativo De Densidad Mineral Ósea De Restos Humanos Por Absorciometría Fotónica (DXA). *Intersecciones en Antropología* 7: 277-285.

SUBY, J; R. GUICHÓN, R. COINTR y J. FERRETTI

2009. Bone Mineral Density of Human Rests with pQCT and DEXA. *Journal of Taphonomy* 7 (1): 29-45.

SVERLIJ, S. y A. ESPINACH ROS

1986. El dorado *Salminus maxillosus* (Pisces, Characiformes) en el Río de la Plata y río Uruguay inferior. *Rev. Inv. Des. Pesq.* 6: 57-75.

SVERLIJ, S; A. ESPINACH ROS y G. ORTÍ

1993. Sinopsis de los datos biológicos y pesqueros del sábalo *Prochilodus lineatus* (Valenciennes 1847). *FAO Fish. Sinop.* (154): 1-64.

SVERLIJ, S; R. DELFINO, H. LÓPEZ y A. ESPINACH ROS

1998. *Peces del río Uruguay. Guía ilustrada de las especies más comunes del río Uruguay inferior y el embalse de Salto Grande*. CARU, Paysandú.

TAVARES, M.

1997. O surubim. En *Surubim. M. Miranda (Org.)*. IBAMA, Belo Horizonte. Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca, 19. Pp 9-25.

THETMEYER, H; U. WALLER, K. BLACK, S. INSELMANN y H. ROSENTHAL

1999. Growth of European sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.) under hypoxic and oscillating oxygen conditions. *Aquaculture* 174: 355-367.

THOMSON, J.

1978 Mugilidae. In W. Fischer (ed.) *FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing Area 31)*. Vol. 3. [pag. var.]. FAO, Rome.

TOMASINI, A. y R. ALONSO

2001. *Esteco El Viejo. Breve Historia y Localización de Nuestra Señora de Talavera 1566-1609*. Editorial Gótica, Salta.

TONNI, E. P; C. N. CERUTI y M. IRIONDO

1985. Los vertebrados del sitio Arroyo Arenal I, Departamento La Paz, Entre Ríos. *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral*, 16 (2):157-167.

TORRENCE, R.

1989. Re-tooling: towards a behavioral theory of stone tools. En *Time, Energy and Stone Tools*. Editado por. R. Torrence. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 57-66.

TORRES, L.

1907a. Arqueología de la Cuenca del Río Paraná. *Revista del Museo de La Plata XVI*: 53-122.

1907b. Informe sobre la exploración arqueológica al Delta del Paraná y sur de Entre Ríos. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*. Tomo LXIV: 129-150.

1911. *Los Primitivos Habitantes del Delta del Paraná*. Universidad Nacional de La Plata-Biblioteca Centenaria, La Plata.

TORRES, J.

2007. ¿Redes o líneas de pesca?: El problema de la asignación morfofuncional de los pesos líticos y sus implicancias en las tácticas de pesca de los grupos del extremo austral de sudamérica. *Magallania* 35(1): 53-70.

TOSSINI, L.

1959. *Sistema hidrográfico y Cuenca del Río de la Plata. Contribución al estudio de su régimen hidrológico*. *An. Soc. Cient. Arg.* 167 (3-4): 41-64.

TRAVERSA C.

1983a. Noticia preliminar sobre el Yacimiento "Laguna La Bellaca" Bajíos Ribereños (Provincia de Buenos Aires) *ADEHA* Nro. 3: 3-13. Buenos Aires

1983b. Funeraria en la subregión Delta y Bajíos ribereños. Descripción y análisis de los tipos de inhumación. *ADHEA* N°2: 53-61. Buenos Aires.

TRELLES, M.

1870. Diego García, Primer descubridor del Río de la Plata. Imprenta del Porvenir, Buenos Aires.

TRIGGER, B.

1992 *Historia del Pensamiento Arqueológico*. Editorial Crítica, Barcelona.

UBEDA, C; I. VIGNES y L. DRAGO

1981. Contribución para el conocimiento del bagre amarillo (*Pimelodus maculatus* Lacepede, 1803) (Pisces: Pimelodidae) del Río de la Plata: redescrípción, biología, distribución, geografía, importancia comercial. *Physis* 40(98): 63-76.

UJ, A.

1990. *Etude comparative de l'osteologie cranienne des poissons de la famille des Characidae et son importance phylogenetique*. Tesis doctoral. Université de Geneve. Geneve. Ms.

UGAN, A.

2005. Does size matter? Body size, mass collecting, and their implications for understanding prehistoric foraging behaviour. *American Antiquity* 70: 75-89.

VALE, D. y R. GARGETT

2002. Size matters: 3-mm sieves do not increase richness in a fishbone assemblage from Arrawarra I, an Aboriginal Australian shell midden on the mid-north coast of New South Wales, Australia. *Journal of Archaeological Science* 29: 57-63.

VAN NEER, W.

1993. Limits of incremental growth in seasonality studies: the example of the clariid pectoral spines from the byzantino-islamic site of Apamea (Syria, 6th-7th century AD). *International Journal of Osteoarchaeology* 3: 119-127.

2004. Evolution of Prehistoric Fishing in the Nile Valley. *Journal of African Archaeology* 2 (2): 251-269.

VAN NEER, W. y A. ERVYNCK

2004. Remains of traded fish in archaeological sites: indicators of status or bulk food?. En *Behaviour behind Bones. The Zooarchaeology of Ritual, Religion, Status and Identity*. Editado por S. O'Day, W. Van Neer y A. Ervynck. Oxbow Books, Oxford. Pp. 203-214.

VAN NEER, W., A. ERVYNCK, L. BOLLE y R. MILLNER

2004. Seasonality only works in certain parts of the year: the reconstruction of fishing seasons through otolith analysis. *International Journal of Osteoarchaeology*, Vol 14 (6): 457-474.

VAN NEER, W; L. LOUGAS y A. RINSDORP.

1999. Reconstructing age distribution, season of capture and growth rate of fish from archaeological sites based on otoliths and vertebrae. *International journal of Osteoarchaeology* 9: 116-130.

VAN NEER, W. y A. MORALES MUÑIZ

1992. "Fish middens": Anthropogenic accumulations of fish remains and their bearing on archaeoichthyological analysis. *Journal of Archaeological Science* 19: 683-695.

VAN NEER, W. y S. THOMAS PARKER

2008. First archaeozoological evidence for haimation, the 'invisible' garum. *Journal of Archaeological Science* 35: 1821-1827.

VAN NEER, W; W. WOUTERS, M. RUTSCHOWSCAYA, A. DELATTRE, D. DIXNEUF, K. DESENDER y J. POBLÔME

2007. Salted fish products from the Coptic monastery at Bawit, Egypt: evidence from the bones and texts. En *The role of fish in ancient time*. Editado por H. Hüster Plogmann Conference: Proceedings of the 13th Meeting of the ICAZ Fish Remains Working Group location:Basel/Augst date:4th - 9th October 2005. Pp 147-159.

VANSINA, J.

1984. Western Bantu Expansion. *The Journal of African History* Vol. 25, No. 2: pp. 129-145.

VIGNATI, M.

1931. Datos referentes a la arqueología de Punta Piedras (provincia de Buenos Aires). *Notas preliminares del Museo de la Plata*. Tomo I: 205-224. La Plata.

1941. Censo óseo de paquetes funerarios de origen Guaraní. *Revista del Museo de La Plata (Nueva serie)*, Tomo II: 1-11. La Plata.

VIGNES, I; C. UBEDA y L. DRAGO

1981. Contribución para el estudio biológico y estadístico del bagre amarillo (*Pimelodus clarias maculatus* Lacépede, 1803), del Río de la Plata (Pisces, Pimelodidae). *Physis* 39(97): 33-46.

VIOLANTE, R. y G. PARKER

2004. The post-glacial maximum transgression in the de la Plata River and adjacent continental shelf, Argentina. *Quaternary International* 114: 167-181.

VOGT, F.

1904. Die Indianer des oberen Paraná. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien* 34:200-221, 352-377.

VOORHIES, M.

1969. Taphonomy and population dynamics of an Early Pliocene vertebrate fauna, Knox County, Nebraska. *Wyoming University Contributions in Geology, Special Paper 1*, Laramie.

VON DEN DRIESCH, A.

1980. Osteoarchaeologische Auswertung von Garum-Resten: des Cerro del Mar. *Madriider Mitteilungen* 21: 151-154.

1983. Some archaeozoological remarks on fishes in Ancient Egypt. En *Animals and Archaeology: 2. Shell Middens, Fishes and Birds*. Editado por I. Clutton-Brock y C. Grigson. British Archaeological Reports, Oxford. Pp. 86-110.

1986. Der Fiederbartwels *Synodontis schall* als Lieferant von Pfeilspitzen im alten Ägypten. *Ann. Naturhist. Mus. Wien* 88/89: 305-308.

VON KOSCHITZKY, M.

1992. *Las telas de malla de los Wichi/mataco*. Su elaboración, su función y una posible interpretación de los motivos. Colección Mankacén, Centro Argentino de Etnología Americana, Buenos Aires

VON ROSEN, E.

1924. *Ethnographical research work during the swedish Chaco-Cordillera expedition 1901-1902*. Fritze Ltd, Estocolmo.

WELCOMME, R.

1985. *River Fisheries*. FAO Fish. Tech. Pap. (265):330 pp.

1988. International introductions of inland aquatic species. *FAO Fish. Tech. Pap.* 294. 318 pp.

WHEELER, A. y JONES, A.

1989. *Fishes*. Cambridge University Press, Nueva York.

WHITE, P. y S. PICKETT

1985. Natural disturbance and patch dynamics: An introduction. En: T. A. Pickett y P. S. White (Eds.) *The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics*, I: 3-9. Academic Press, Nueva York.

WHITWORTH, W.

1968. Effects of diurnal fluctuations of dissolved oxygen on the growth of brook trout. *Fish.es.Board Can* 25: 579-584.

WIESSNER, P.

1982. Risk, Reciprocity and Social Influences on !Kung San Economies. En *Politics and History in Band Societies*. Editado por E. Leacock y R. Lee. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 61-84.

WILLIAMS, G.

1966. *Adaptation and Natural Selection: A Critique of Some Current Evolutionary Thought*, Princeton University Press, Princeton.

WILLIS, L., M. EREN, y T. RICK

2008. Does Butchering Fish Leave Cut Marks? *Journal of Archaeological Science* 35: 1438-1444.

WINDSOR, M. y S. BARLOW

1984. *Introducción a los subproductos de pesquería*. Editorial Acribia, Zaragoza.

WINTERHALDER, B. y E. SMITH

1992. Evolutionary Ecology and the Social Sciences. En *Evolutionary Ecology and Human Behavior*. Editado por E. Smith y B. Winterhalder. Aldine de Gruyter, Nueva York. Pp. 3-23.

WOBST, M.

1978. The Archaeo-Ethnology of Hunter-Gatherers or the Tyranny of the ethnographic record in Archaeology. *American Antiquity* 43, 303-309.

WOODBURN, J.

1980 Hunters and Gatherers Today and Reconstruction of the Past. En *Soviet and Western Anthropology*. Editado por E. Gellner. Duckworth, London. Pp. 95-117.

WYLIE, A.

1982. An analogy by any other name is just as analogical: a commentary on the Gould-Watson dialogue. *Journal of Anthropological Archaeology* 1:382-401.

YACOBACCIO, H.; MADERO, C.; MALMIERCA, M. (Ed.).

Etnoarqueología de Pastores Surandinos. Buenos Aires: Grupo Zooarqueología de Camélidos, 1998.

YDE, J.

1965. *Material Culture of the WaiWái*. Copenhagen: Nationalmuseets Skrifter Etnografisk Raekke, 10.

YESNER, D.

1980. Maritime hunter-gatherers: ecology and prehistory. *Current Anthropology* 21 (6): 727-750.

ZANGRANDO, A.

2003. *Ictioarqueología del canal Beagle. Explotación de peces y su implicación en la subsistencia humana*. Colección Tesis de Licenciatura. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

2009a. *Historia evolutiva y subsistencia e cazadores-recolectores marítimos de Tierra del Fuego*. Colección Tesis Doctorales. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

2009b. Is fishing intensification a direct route to hunter-gatherer complexity? A case study from the Beagle Channel region (Tierra del Fuego, southern South America). *World Archaeology* 41 (4): 589-608.

ZANIBONI FILHO, E; S. MEURER, O. SHIBATTA y A. DE OLIVERIRA NUÑER

2004. *Catálogo ilustrado de peixes do alto Rio Uruguai*. Editora da UFSC: Tractebel Energia, Florianópolis.

ZEANAH, D.

2000. Transport Costs, Central Place Foraging, and Hunter-Gatherer Alpine Land-Use Strategies. En *Intermountain Archaeology*. Editado por D. Madsen, y M. Metcalf, University of Utah Anthropological Papers No. 122. University of Utah, Salt Lake City. Pp. 1-14.

2004. Sexual division of labor and central place foraging: a model for the Carson Desert of western Nevada. *Journal of Anthropological Archaeology* 23: 1-32.

ZOHAR, I. y M. BELMAKER

2005. Size does matter: methodological comments on sieve size species richness in fishbone assemblages. *Journal of Archaeological Science* 32: 635-641

ZOHAR, I. y R. COOKE

1997. The impact of salting and drying on fish bones: Preliminary observations on four marine species from Parita Bay, Panama. *Archaeofauna* 6: 59-66.

ZOHAR, I.; T. DAYAN, E. SPANIER, E. GALILI y O. LERNAU

1994. Exploitation of grey triggerfish (*Balistes carolinensis*) by the prehistoric inhabitants of Atlit-Yam, Israel. A preliminary report. *Proceedings of the 7th meeting of the ICAZ Fish Remains Working Group*. W. Van Neer (ed.) Annales du Musée Royal de l' Afrique Central, Sciences Zoologiques 274: 231-238. Tervuren.

ZOHAR, I.; T. DAYAN, E. GALILI y E. SPANIER

2001. Fish processing during the early Holocene: A taphonomic study. *Journal of Archaeological Science* 28: 1041-1053.

ZUCOL, A. y LOPONTE, D.

2005. Phytolith fertility study and methodological comparative analysis in human teeth tartar of archaeological sites of Buenos Aires province (Argentina). *The Phytolitharien* 17(2): 15.

Apéndice

REGION ANATOMICA	UNIDAD ANATOMICA	MNE e
NEUROCRANEO	vomer	1
	frontal	2
	lacrimal	2
	supraoccipital	1
	basioccipital	1
	antorbital	2
	placas nucales mediales	1
	placas nucales laterales	1
	prootico	2
	subtotal	13
BRANQUIOCRANEO	dentario	2
	premaxilar	2
	articular	2
	palatino	2
	cuadrado	2
	hiomandibular	2
	opercular	2
	preopercular	2
	ceratohial	2
	epihial	2
		subtotal
	TOTAL	33
ESQUELETO APENDICULAR	cleitro	2
	coracoideo	2
	espina pectoral	2
	espina dorsal	1
	soporte de esp. dorsal	1
	TOTAL	8

Tabla A.1. Tabla base para estimación del MNE estandarizado para *P. granulosus* (Tomado de Acosta 2005).

N° Orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Lateralidad	Izq	Izq	Der	Der	Der	Izq	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	
M1 (mm)		9								15,6	26,2		17,4			19,1			16,2	
M2 (mm)		6,7	17		15	15,6	17	16,5	19,6	14	12,5	19,3	14,6	14,2	12,5	18,1	15,6	18,2	11,9	12,9
M3 (mm)		6,1		11,8				16,5			16,1	11,8	18,2		13,1	16,6	14,2			10,3
M4 (mm)																				
N° Orden	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
Lateralidad	Der	Der	Der	Der	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq					
M1 (mm)		15,3							16,1	23,4		24								
M2 (mm)	20,8	12	15	14,5	17,6	16	20,2	12,2	18,5	20	18	14,6	11,9	17,8	11,7	15	14	15,7	13,7	
M3 (mm)		10,1							11,3	16,8		18			11,6				14,9	
M4 (mm)																				
N° Orden	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	
Lateralidad	Izq	Izq	Izq	Izq	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	
M1 (mm)	20,9	19,9					15,7	20,2	18	13,8				19,6	23,7	20,9	19,2			
M2 (mm)	15,6	15	9,4	10,2	19,8	13,2	11,7	15,9	13,3	10,6	17,5	11,5	14,2	18,8	16,2	15,2	12,4	12,7	20,3	
M3 (mm)	14,7	15	7,9			12	10,4	14,2	12,2	10		11,6	14,1	17,9	14,8	14,9	11,8			
M4 (mm)																				
N° Orden	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	
Lateralidad	Der	Der	Izq	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	
M1 (mm)		18,2		18,6					21,1	19,6	16,9	17,4	18,2	16,1	18,5	16,3	12,4	16,6	19	
M2 (mm)	12,1	13,6	17,6	13,9	10,7	12,8	13,8		15,1	14,5	13,4	13,2	14,1	11,2	13,8	12,4	9,3	12,9	14,3	
M3 (mm)		14,1			9,7		10,6	10,2	14,2	14,2	12,5	12,9	13,4	12		11,3	8,1	12	13,4	
M4 (mm)																				
N° Orden	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
Lateralidad	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	
M1 (mm)	14,1		20	12,6	15,9				21,2	15,6	15		16,9				10,5	20,8	16,4	
M2 (mm)	10,8	18,4	14,1	9,7	11,6	10	11,8	14,3	16,2	12,6	11,7	17,2	12,4	13,4	15	20,6	8,9	16,3	13,5	
M3 (mm)	10,6	18,5	14	9,5	10,4		10,9		15,7	10,4	10,3		11,3	11,7			7,4	15,6	12,5	
M4 (mm)																			77,4	
N° Orden	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	
Lateralidad	Der	Izq	Der	Izq	Izq	Der	Der	Der	Izq	Der	Der	Der	Izq	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	
M1 (mm)	22,4	21,2	24,3	26,6	20,6	25,8	24	22,4	19,5	21,5	22,8	15,4	20,9	23,3	25	20,9	26,1		21,1	
M2 (mm)	18,6	17,2	18,7		16,8	20,3	18,7	19,7		15,5	16,6	12,2	16	18,1	19,9	17,1	19,9	12,8	15,6	
M3 (mm)	16,2	15,9	17,6		15,6	18,9		16,9			15		15,1	18	18,1	15,9	18,2	11,5	15	
M4 (mm)																				
N° Orden	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	
Lateralidad	Der	Der	Der	Der	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Der	Der	Der	Izq	Izq	Der	Izq	Der	Der	Der	
M1 (mm)				11,4	18,8	19,3	23,3		10,6		20,2	15,9	20,8	23,4			22,7	19,1		
M2 (mm)	16,9	13,6	9,7	8,9	15	14,5	17,6	14,5	8,5	16,6	15,2	12,5	16,6	18,5	18,7	14,6	17,3	16,3	13,7	
M3 (mm)	15,9			8,7	12,7	13,1	18,3		7,6	14,6			11,3	14,3	17,3		13,4	14,6	15,2	
M4 (mm)																				
N° Orden	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	
Lateralidad	Der	Der	Izq	Der	Izq	Izq	Izq	Der	Izq	Izq	Izq	Izq	Der	Der	Der	Der	Der	Izq	Izq	
M1 (mm)			20,5	14	14,1	22,3							23,8	22,2	19,8	17,1		18	18,8	
M2 (mm)	15,5	16,5	16,8	11	10,8	19,1	17,1	7,2	15,9	20,3	17,7	14,5	18	17,5	15,7	12,8	13,9	15,3	14	
M3 (mm)			15,5		9,7	17,9		6		18,7	16,5	13	16,2	16,3	14,6	12,5	13	13,6	12,3	
M4 (mm)																				
N° Orden	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	
Lateralidad	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	
M1 (mm)	21,7			19	20,4	21		18,6	21,4		20,9	19,7	16,3	22,8		22,3	18,2	17,2		
M2 (mm)	16,8	20,3	15,8	14,1	16,6	15,8	17,3	14,2	16,2	14,4	16,8	16,6	12,6	17,2	14,7	17	14,2	12,8	9	
M3 (mm)	15,7	18,2	15,3		15,4	15,6	15,9	12,8	14,3		15,3	16	11,6	15,4		14,4	12,6		7,2	
M4 (mm)																				
N° Orden	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	
Lateralidad	Izq	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	
M1 (mm)	11,7		20,5	18,2	19,8	17,1	19,8	16,7	25,7	24,7		13,5		21,1			16,3	19,7	17	
M2 (mm)	9,1	19,4	14,4	14,6	15	13	15,3	12,3	18,2	19	18,6	10,6	15,2	16,5	16,3	14,6	12,8	15,2	14	
M3 (mm)	8,1		12,9	13,1	13,6	12,3	14,6	11	16,6	16,7	17,4	9,9		14,5			12		12,3	
M4 (mm)																				

Tabla A.2 Mediciones sobre rayos pectorales en LBS2

N° Orden	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209
Lateralidad	Der	Der	Izq	Der	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der	Der
M1 (mm)		19,5			14,1		17,7	18,8	18,6	16,7	11,6	20,6	19,2		22,3	25,2			
M2 (mm)	11,9	13,8	7,1	13,7	10,3	15	13,2	16,4	13,5	13,2	8,6	16,8	15,2	14,5	16,6	19,3	15	17,5	11,7
M3 (mm)		14			9,2		12,6		12,9		8,4	15	13,2		16,1	17	14		
M4 (mm)																			

N° Orden	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228
Lateralidad	Der	Der	Izq	Der	Izq	Izq	Der	Der	Izq	Der	Der	Izq	Izq	Izq	Izq	Izq	Der	Der	Der
M1 (mm)	15,2	10,8	16,5	21		21,5	13,8		18					11,7	14		17,5	18,1	19,9
M2 (mm)	11,9	8,1	12,8	15,8	9,7	16,4		9,8	15,2	15,1	11,7	9,8	9,2	10,8	11,5	13	13,9	16,9	15
M3 (mm)	10,7	7,1	11,7	15	8,7		11,6						8,4	9,7		11,3	12,9		13,8
M4 (mm)																			

N° Orden	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
Lateralidad	Izq	Izq	Der	Der	Izq	Izq	Der	Der	Izq	Der	Der	Izq
M1 (mm)	16,6	19,3	20,7						22,6	12,7	16,8	19,8
M2 (mm)	12,8	14,5	16,3	14,9	13,2	14,1	12,9	16,7	16,8	9,5	12	14,7
M3 (mm)	11,1	13,6	14,5						16,9		11,8	14,6
M4 (mm)									56,3			

Tabla A.2 (cont.) Mediciones sobre rayos pectorales en LBS2

Nivel - sector	M1	M2	Lat.
10--20		17,63	D
10--20	20,73	16,42	I
10--20	24,92	18,97	D
10--20	20,2	13,52	D
10--20	25,28	19,71	I
10--20	22,38	17,76	I
10--20	22,41	19,08	I
10--20		16,92	D
10--20	27,5	22,7	D
10--20	24,71	21,2	I
10--20	23,16	16,14	D
10--20	20,39	16,82	D
10--20	25,11	18,71	I
0-10		15,2	I
20-30		20,25	D
20-30	27,55	23,77	I

Tabla A.3 Mediciones sobre rayos pectorales en Arroyo Fredes

Cuadrícula	N Orden	Lateralidad	M1	M2	M3	M4
F11	1	Izquierda		27.4	20.7	20
	2	Izquierda	R 25.5 E 26.4		22.3	
	3	Izquierda			17.2	15.6
	4	Izquierda		23.3	19.1	17.8
	5	Izquierda		26.6	20.1	19.1
	6	Izquierda	R 25.3 E 26.4		21	R 119.6 E 126.6
	7	Izquierda		27	21	19.5
	8	Izquierda		20.7	16.4	14.1
	9	Izquierda			20.2	17.7
	10	Izquierda		23.3	17.9	16.5
	11	Izquierda	R 20.3 E 21.2		17.2	
	12	Izquierda		21.3	17.9	15.9
	13	Izquierda			17	
	14	Izquierda		26.6	19.1	18.7
	15	Izquierda	R 17.6 E 18.3		15.5	15.3 R 73.5 E 76.7
	16	Izquierda		21.6	16.9	15.8
	17	Izquierda		23	17.1	16.5
	18	Izquierda			17.7	16
	19	Izquierda			18.6	16.5
	20	Izquierda			16.7	
	21	Izquierda			14.3	R 12.6 E 13
	22	Izquierda			17.6	
	23	Izquierda		17	12.7	12.1
	24	Izquierda		25.4	20.4	17.9
	25	Izquierda		16.1	12.8	12.2
	26	Izquierda			13.8	
	27	Izquierda			12.3	
	28	Izquierda		19.4	15.6	14.4
	29	Izquierda		23	19	16.9
	30	Izquierda			12.9	
	31	Izquierda			17.9	
	32	Izquierda			16.2	
	33	Izquierda			14.2	14
	34	Izquierda		F 13.5 E 13.7		
	35	Izquierda			12.7	11.4
	36	Izquierda			18.6	
	37	Izquierda			12.6	11.8 67.9
	38	Izquierda	R 23.6 E 24.1		19.8	R 105.7 E 109.7
	39	Derecha			18.5	
	40	Derecha		23	17.6	16.1
	41	Derecha		25.7	20.6	R 17.2 E 18.6
	42	Derecha		26.4	21.7	19.5
	43	Derecha			14	
	44	Derecha		22		15.8
	45	Derecha			16.5	16
	46	Derecha			15.9	15.1
	47	Derecha			14.5	
	48	Derecha		22.7	18.2	16.5
	49	Derecha		21.4	18.1	16.9
	50	Derecha			16.5	
	51	Derecha		20.5	17.7	15.4
	52	Derecha		R 17.4 E 17.9		
	53	Derecha			14.6	
	54	Derecha			14.7	13.7
	55	Derecha			21.8	
	56	Derecha			14.3	
	57	Derecha		19.5	15.6	14.2
	58	Derecha		22	17	15.8

Cuadrícula	N Orden	Lateralidad	M1	M2	M3	M4
	59	Derecha		23.3	18.2	16.6
	60	Derecha		26.4	20.3	17.9
	61	Derecha			17.1	15.7
	62	Derecha			14.5	
	63	Derecha			15.9	
	64	Derecha		19.1	14.4	
G10	65	Derecha		22.4	18.5	17.2 R 98.4 E 100
	66	Derecha	R 26.1 E 26.5		21.4	21
	67	Derecha		25.3		
	68	Derecha	R 18.2 E 19.4			15.2
	69	Derecha	22.8 R 16.5 E 17.7			15.1
	70	Derecha		20.9	16.5	15
	71	Derecha		29.1	21.2	21.8
	72	Derecha		21.7	16.3	16
	73	Derecha		20.1	16.7	15.8
	74	Derecha			12.4	
	75	Derecha			16.6	14.6
	76	Derecha			13.2	
	77	Derecha			18.2	
	78	Derecha		22.2	17.2	
	79	Derecha		18.2	13.8	13.5
	80	Derecha		24 R 18.4 E 19.4		18.8
	81	Derecha	R 19.7 E 20.3		16.4	14.9
	82	Derecha		20.5	15.1	15.2
	83	Derecha			12.6	12.2
	84	Derecha		15.4	12.2	
	85	Derecha	R 17.7 E 18.4		13.9	13.8
	86	Derecha		25.3	19.8	17.4 105.6
	87	Derecha		24.6	18.8	18.1 R 112.5 E 116
	88	Derecha			16.7	
	89	Derecha			12.4	
	90	Derecha			13.4	
	91	Derecha		18.6	14.1	13.4
	92	Derecha				18.1
	93	Derecha		18.7	14.6	13.4
	94	Derecha			17.6	
	95	Derecha		20.8	15.9	14.8
	96	Derecha		20.6	16.1	14.4
	97	Derecha			15.1	
	98	Derecha			16.6	15.1
	99	Derecha			17.8	
	100	Derecha		21.6	17.3	17
	101	Derecha			15.9	14.8
	102	Derecha			13.7	
	103	Derecha		R 14.2 E 15.2		13.5
	104	Derecha			14.3	
	105	Derecha			16	
	106	Derecha			21.1	
	107	Derecha			16.4	15.9
	108	Derecha	R 15.8 E 16.5		13.3	
	109	Derecha		R 13.8 E 17.1		
	110	Izquierda			17.1	
	111	Derecha			16.8	15.9
	112	Derecha			17.7	15.9
	113	Derecha		19.6	14.8	14.6
	114	Derecha				17.7
	115	Derecha			13	
	116	Derecha		18.1	13.8	12.7

Tabla A.4 Mediciones sobre rayos pectorales en Anahí

Cuadrícula	N Orden	Lateralidad	M1	M2	M3	M4
	117	Derecha	18	13	13.6	
	118	Derecha	25.6	19.4	17.9	
	119	Derecha		13.8		
	120	Derecha	15.1	12.4	11	
	121	Derecha		14.5	12.7	
	122	Izquierda		19	18.4	
	123	Izquierda	18.9	14.4	13.6	87.6
	124	Izquierda	22.3	17.5	16.1	
	125	Izquierda	22	18	17.7	105.6
	126	Izquierda	R 24.2 E 24.7	18.7	18.4	
	127	Izquierda		15.5		
	128	Izquierda	23.3	18.1	18	
	129	Izquierda	21.3	15.3	15.5	
	130	Izquierda		18		
	131	Izquierda			17.1	
	132	Izquierda	21.4	15.9	15.3	
	133	Izquierda	23.6	18.9		
	134	Izquierda	23.4	18.2	16.1	
	135	Izquierda		17.6		
	136	Izquierda	19.1	14.4	13.1	
	137	Izquierda		16.1		
	138	Izquierda		17		
	139	Izquierda	22.9	19.4	R 17.3 E 18.3	
	140	Izquierda	22.3	18.2	16.5	
	141	Izquierda	R 19.7 E 20.8	16.8	14.9	94.1
	142	Izquierda	R 23.5 E 25.2	18.4		
	143	Izquierda		17.9	17.2	
	144	Izquierda	R 21.1 E 21.5	16.9	14.8	
	145	Izquierda	22.9	17.5	15.5	102
	146	Izquierda	27.9	18.8	18.6	
	147	Izquierda		15.2	14.4	R 93 E 98 R
	148	Izquierda	R 25.3 E 26	22	18.5	
	149	Izquierda		14.7		
	150	Izquierda	20.2	15.4	15.1	
	151	Izquierda		17.9	16.2	
	152	Izquierda		17.6	17.1	
	153	Izquierda	16.5	12.5	11.2	
	154	Izquierda	27	19.6	R 17.9 E 18.6	
	155	Izquierda		18.6		
	156	Izquierda		16.8	14.8	
	157	Izquierda		16.9	14	
	158	Izquierda		17.3		
	159	Izquierda	R 21.4 E 21.8	19.8		
	160	Izquierda	18.4	14.8	13.1	
	161	Izquierda			13.8	
	162	Izquierda	27.2	22.8	20.5	
	163	Derecha			13.6	
	164	Izquierda	18.2	14.5	14.1	
	165	Izquierda	23.1	18.5	17.5	
	166	Izquierda	22.4	17	15.8	
	167	Izquierda	18.6			
	168	Izquierda	R 20 E 20.8	16.2	14.3	
	169	Izquierda	22	17.3	17	
	170	Izquierda		19.7		
	171	Izquierda		17.4	17.6	
	172	Izquierda	18.5	14.2	12.7	
	173	Izquierda		16.3		
	174	Izquierda		12.8		

Cuadrícula	N Orden	Lateralidad	M1	M2	M3	M4
	175	Izquierda		19.4	15.4	13.1
	176	Izquierda		18.1	13.1	13
	177	Izquierda				15.5
	178	Izquierda	21.4		17.6	
	179	Izquierda		R 16 E 17.3		17.5
	180	Izquierda	17.2		14	
	181	Izquierda	22.4		17.1	
	182	Izquierda		R 15.6 E 16.7		
	183	Izquierda	24.9		19.5	18.4
E9	184	Derecha	22.4		16.6	15.9
	185	Derecha			16.5	15.4
	186	Derecha	20.2		16	14.8
	187	Derecha	22.3		17.9	16.1
	188	Derecha			17.3	15.1
	189	Derecha			17.9	15.5
	190	Derecha	R 24 E 24.7		18.1	
	191	Derecha	24.4		18.6	19.1
	192	Derecha			17.5	18
	193	Derecha	21.6		16.7	16.3
	194	Derecha	21.2		15.6	14.9
	195	Derecha		17.5		
	196	Derecha		15.6	12.3	11.4
	197	Derecha	R 26.3 E 26.7		20.1	20.2
	198	Derecha	R 25 E 26.3		22.3	21.3
	199	Derecha	R 23 E 23.3		18.1	
	200	Derecha	R 23.6 E 24.2		17.6	
	201	Derecha	24.1		18.4	17.1
	202	Derecha		23	18.2	16.6
	203	Derecha		24	19.1	18
	204	Derecha		18.1	14.4	13.1
	205	Derecha		22.3	18.2	16.9
	206	Derecha	R 21.5 E 22.6		18	
	207	Derecha			19.6	19.1
	208	Derecha			14.3	13
	209	Derecha			12.9	
	210	Derecha	R 22.2 E 23.4		17.5	
	211	Derecha		23.6	18.7	17
	212	Derecha			20	
	213	Derecha		25.6	19.5	18.2
	214	Derecha	R 23.6 E 24.7		19.9	
	215	Derecha		23.7	18.4	18.8
	216	Derecha	R 18.8 E 19.9		14.8	13.7
	217	Derecha		18.8	15.2	14
	218	Derecha		19.8	R 14 E 14.7	14.4
	219	Derecha			17.3	15.8
	220	Derecha			15.6	
	221	Derecha			16.1	14.9
	222	Derecha			18	
	223	Derecha		18	14.5	14.2
	224	Derecha		24.1	19.1	18.3
	225	Derecha	R 20.8 E 22.6			
	226	Derecha			17.7	
	227	Derecha		16.8		
	228	Derecha	R 18 E 18.8			
	229	Derecha				17.3
	230	Derecha			15	
	231	Derecha			14.9	
	232	Izquierda			19.4	

Tabla A.4 (cont.) Mediciones sobre rayos pectorales en Anahí

Cuadrícula	N Orden	Lateralidad	M1	M2	M3	M4
233	Derecha			16		14
234	Derecha			13.3		
235	Derecha		21.4		15.5	14.9
236	Derecha	R 26 E 27		22.6		20.9
237	Izquierda			14		
238	Izquierda		23	16.3		15.5
239	Izquierda		26.8	19.5		18.6
240	Izquierda		21	15.5	R 13.6 E 15	R 86.9 E 88.3
241	Izquierda	R 20.5 E 21		17.1		15.2
242	Izquierda	R 21.9 E 22.8		19.3	R 16.7 E 17.3	
243	Izquierda		22.6	17.6		16.1
244	Izquierda			22.4		
245	Izquierda		21.2	17.5	16.5	R 86.6 E 93.2
246	Izquierda		21.3	16		
247	Izquierda		24.7	19.9	17.9	
248	Izquierda	R 19.9 E 20.7		16.7		14
249	Izquierda		20.7	16		15.3
250	Izquierda		19.5	14.8		14.5
251	Izquierda		21.7	16.3		14.7
252	Izquierda			17.6		
253	Izquierda		24.5	20.2		18.3
254	Izquierda		24	19		
255	Izquierda			18.2		
256	Izquierda	R 16.8 E 17.1		13.3		12.2
257	Izquierda		22.7	18.3		17.5
258	Izquierda			20.3		
259	Izquierda		24.3	18.3		16.6
260	Izquierda		20.9	16.6		15
261	Izquierda			20.6		
262	Izquierda			16.3		
263	Izquierda	R 20.6 E 21.2		18.8		15.9
264	Izquierda		R 15.7 E 16.4			
265	Izquierda		16.4			11.3
266	Izquierda			15.1		14.2
267	Izquierda	R 18.8 E 19.4		15.6		13.9
268	Izquierda		18.1	13.4		11.9
269	Izquierda		21.1	15.8		14.9
270	Izquierda		25.1	19.2		17
271	Izquierda		24.7	19.5		16.3
272	Izquierda			13.9		12.3
273	Izquierda			14.8		13
274	Izquierda	R 19.1 E 20.2		16.4		15.5
275	Izquierda		23.3	19.4		16.7
276	Izquierda		20.8	14.9		14.8
277	Izquierda		24.7	20.9		19.5
278	Izquierda		25.9	19		18.6
279	Izquierda		18.1	14.2		13
280	Izquierda			15.4		
281	Izquierda			17.7		14.8
282	Izquierda		22.9	19		
283	Izquierda		22.6	16.9		
284	Izquierda		15	11.9		11
285	Izquierda		24.5	18.7		16.7
286	Izquierda		17.7	13		12.8
287	Izquierda		21.5	17.4		16
288	Izquierda			19.7		
289	Izquierda		15.4	12.3		10.5
290	Izquierda			17.8		15.4

Cuadrícula	N Orden	Lateralidad	M1	M2	M3	M4
291	Izquierda		21.9	16.3		15.4
292	Izquierda				13.7	12.8
293	Izquierda				18.1	
294	Izquierda		22.1		18	16.5
295	Izquierda	R 18.5 E 19.1			12.7	
296	Izquierda			14.5		
297	Izquierda		20.1		15.8	13.9
298	Derecha		17.4		13.3	12.2
299	Derecha		25.6		20.1	18.3
300	Derecha		23.2		18.4	16.8
301	Derecha				17.8	
302	Derecha				20.7	19.9
303	Derecha		19.4		14.8	14.7
304	Derecha		25		19	19.4
305	Derecha		25.6		20.7	16.1
306	Derecha		26.6		20	19
307	Derecha		17.8		12.7	
308	Derecha		24.4			17
309	Derecha		23.4		18.4	17.9
310	Derecha		23.7		19.5	17.3
311	Derecha		23.9		18.1	16.7
312	Derecha				20.1	18.3
313	Derecha		24.9		18.6	18
314	Derecha		21.6		16.3	14.6
315	Derecha	R 25.6 E 26.8		21.1	21.9	R 123.8 E 12
316	Derecha			15.2	14.4	R 86.9 E 88.6
317	Derecha			19		
318	Derecha			17.4	R 15.4 E 16	
319	Derecha		23.2		17.2	16
320	Derecha		20.5		15.5	14.2
321	Derecha					15.1
322	Derecha		20.3		16.2	14.3
323	Derecha		24.2		18.2	17
324	Derecha				19.7	
325	Derecha		21.5		16.8	16.6
326	Derecha		19.1		15.2	14
327	Derecha				15.3	14
328	Derecha		19		15.8	15
329	Derecha		22.3		17.9	17
330	Derecha		21.4		17.6	15.3
331	Derecha		19.1		14.7	13.8
332	Derecha				15.1	13.8
333	Derecha				16.3	
334	Derecha				17.7	15.9
335	Derecha				14.5	
336	Izquierda		20.9		16.8	15.7
337	Derecha				17.3	
338	Derecha		15.9		12.7	R 10.2 E 11.2
339	Derecha				16.9	
340	Derecha		24.4		20.9	19
341	Derecha				14.2	
342	Derecha				12.4	
343	Derecha		16		12.5	11.3
344	Izquierda		22.4		17.3	16.2
345	Izquierda				17.2	16.4
346	Izquierda				14.6	R 18.7 E 19.8
347	Izquierda				15.4	R 90.8 E 93.6
348	Izquierda		23		15.9	15.7

Tabla A.4 (cont.) Mediciones sobre rayos pectorales en Anahí

Cuadrícula	N Orden	Lateralidad	M1	M2	M3	M4
349	Izquierda		21.4	17.3	16.9	100.4
350	Izquierda		26.8	22.2	19.4	
351	Izquierda		22.9	19.4		
352	Izquierda		23	17.7		15.4
353	Izquierda		17.3	12.8		13.1
354	Izquierda		23	19.3		17.3
355	Izquierda		21.8	16.8		14.9
356	Izquierda		23.3	18.6		16.3
357	Izquierda		20.5	18.1		16.4
358	Izquierda		22.1	16.3		
359	Izquierda		15.5	12.1		11.3
360	Izquierda		20.6	16.8		15.3
361	Izquierda		24	18.8		18
362	Izquierda		20.6	16.4		14.5
363	Izquierda		21.3	17.8		15.1
364	Izquierda			16.9		15.3
365	Izquierda		25.7	20.1		18.4
366	Izquierda			17.4		
367	Izquierda		20.9	16.9		15.2
368	Izquierda		17.1	13.8		11.7
369	Izquierda		19.8	15.4		13.5
370	Izquierda		19.3	15.4		12.8
371	Izquierda		27.2	21.3		19.4
372	Izquierda			16.3		
373	Izquierda			15.6		13.1
374	Izquierda			14.5		
375	Derecha			14.6		
376	Izquierda			16.4		
377	Izquierda		20.2	15.4		15.7
378	Izquierda		23.6	18		17.3
379	Izquierda		19.4	14.5		14
380	Izquierda		21.2	16.4		15.2
381	Izquierda		21.4	17		16.2
382	Izquierda			11.6		

Tabla A.4 (cont.) Mediciones sobre rayos pectorales en Anahí

Cuadr.	Nivel	N orden	Lat.	M1	M2
2W	Limp craneo 1.2.3	1	I	24.2	19.8
2W	Nivelacion 30-45	2	I	18.6	14.4
2W	Nivelacion 30-45	3	I	20	16.1
2W	Nivelacion 30-45	4	I	17.6	15.9
2W	20-25	5	I	19.9	16.3
2W	20-25	6	I	17.3	14.4
2W	20-25	7	I	23	19.6
2W	20-25	8	I	9.8	9
2W	20-25	9	D	19.9	15.4
2W	20-25	10	D	25	18.8
2W	10-15 cm	11	I	17.6	12.9
2W	10-15 cm	12	D	12.9	11.6
2W	10-15 cm	13	D	20.2	18
2W	10-15 cm	14	D	15.9	11.1
2W	10-15 cm	15	D	16.8	15.6
2W	10-15 cm	16	D	14	12.1
2W	15-20	17	I	21.6	20.2
2W	15-20	18	I	16.3	14.6
2W	15-20	19	I	18.3	15.4
2W	15-20	20	I	16.4	14.8
2W	15-20	21	I	20.8	16.6
2Y	sin datos	22	I	22.8	17.6
2Y	20-25	23	I	15.6	13.4
2Y	20-25	24	I	13.3	11.4
2Y	20-25	25	I	18.5	15
2Y	20-25	26	I	16.1	13.8
2Y	20-25	27	D	19.9	15.8
2Y	20-25	28	D	14.1	12.1
2Y	20-25	29	D	24.9	20.7
2Y	20-25	30	D	18.5	15.1
2Y	20-25	31	D	18.4	16.4
2Y	20-25	32	D	20.4	16.8
2Y	20-25	33	D	15.6	13.6
2Y	0-10	34	I	22.3	17.7
2Y	0-10	35	D	13.1	11.1
2Y	0-10	36	D	16.2	12.7
2Y	30-35	37	I	16.5	14.5
2Y	10-15 cm	38	I	20.6	17.6
2Y	10-15 cm	39	I	16.2	14
2Y	10-15 cm	40	D	21.5	15.2
2Y	10-15 cm	41	D	28.1	20.6
2Y	Limp ent 10	42	I	16.4	13.6
2Y	Limp ent 10	43	I	24.5	19.8
2Y	Limp ent 10	44	I	13.4	11.7
2Y	Limp ent 10	45	I	26.7	21.9
2Y	Limp ent 10	46	D	21.4	19.5
2Y	Limp ent 10	47	D	20.4	15.9
2Y	Limp ent 10	48	D	13.9	11.9
2Y	25-30	49	I	18.5	15.6
2Y	25-30	50	I	18.3	17
2Y	25-30	51	I	18.5	16.6
2Y	25-30	52	I	14.7	12.7
2Y	25-30	53	I	18.1	15.6

Cuadr.	Nivel	N orden	Lat.	M1	M2
2Y	25-30	54	I	18.2	15.6
2Y	25-30	55	D	15.4	13.1
2Y	25-30	56	D	14.6	12.3
2Z	25-30	57	I	16.1	12.4
2Z	25-30	58	D	20.3	15.3
2Z	25-30	59	D	23.2	19.2
2Z	10-15 cm	60	I	14.6	12.6
2Z	10-15 cm	61	D	16.4	14.5
2Z	10-15 cm	62	D	19.4	16.2
2Z	10-15 cm	63	D	23.7	20.4
2Z	10-15 cm	64	D	17.3	14.6
2Z	10-15 cm	65	D	20	17.8
2Z	10-15 cm	66	D	14.5	11.6
2Z	10-15 cm	67	D	14.6	12.6
2Z	10-15 cm	68	D	21.9	17.9
2Z	30-35	69	D	20.4	15.8
2Z	30-35	70	D	16.4	14.4
2Z	20-25	71	I	24.9	18.9
2Z	20-25	72	I	20.8	15.7
2Z	20-25	73	I	22.2	16.4
2Z	20-25	74	D	18.6	14.1
2Z	20-25	75	D	19	15.1
2Z	20-25	76	D	21.7	16.6
2Z	20-25	77	D	24.3	18.9
2Z	20-25	78	D	25.6	20.6
2Z	Champa	79	D	12.3	10.7
2Z	Champa	80	D	14	13.6
2Z	15-20	81	I	12.5	11
2Z	15-20	82	I	15.6	13.9
2Z	15-20	83	I	12.2	11.5
2Z	15-20	84	I	15.3	11.7
2Z	15-20	85	I	16.5	11.8
2Z	15-20	86	I	24.8	18.9
2Z	15-20	87	I	21.3	15.3
2Z	15-20	88	I	18.4	17
2Z	15-20	89	D	12.6	11.3
2Z	15-20	90	D	20.4	16.7
2Z	15-20	91	D	19.7	13.3
2Z	15-20	92	D	22.2	16.7
2Z	15-20	93	D	13.4	12.5
2Z	15-20	94	D	16.7	12.2
2Z	15-20	95	D	23.2	17.6
2Z	15-20	96	D	22	17.8
2B	25-30	97	I	14.8	11.5
2B	25-30	98	I	16.2	13.9
2B	25-30	99	I	18.7	15.4
2B	25-30	100	I	21.5	15.6
2B	25-30	101	I	12.1	9.2
2B	25-30	102	I	21.2	19.1
2B	25-30	103	I	14.7	11.6
2B	25-30	104	I	13.6	11.5
2B	25-30	105	D	16.6	14.1
2B	25-30	106	D	16.7	15

Tabla A.5 Mediciones sobre rayos pectorales en Cerro Lutz

Cuadr.	Nivel	N orden	Lat.	M1	M2
2B	25-30	107	D	15,6	13,5
2B	25-30	108	D	19,8	16,9
2B	25-30	109	D	16,8	12,5
2B	25-30	110	D	17,5	13,9
2B	25-30	111	D	27,2	19,7
2B	25-30	112	D	23,2	16,8
2B	25-30	113	D	21,7	17,6
2B	30-35	114	I	14,2	12,1
2B	10-15 cm	115	I	18,5	16
2B	10-15 cm	116	I	15,3	13,1
2B	10-15 cm	117	I	21,3	18,4
2B	10-15 cm	118	I	21,4	18,3
2B	10-15 cm	119	I	17,6	15,2
2B	10-15 cm	120	I	11,1	8,4
2B	10-15 cm	121	D	22,1	17,3
2B	10-15 cm	122	D	20,6	14,8
2B	10-15 cm	123	D	12,5	9,5
2B	10-15 cm	124	D	10,9	9,6
2B	10-15 cm	125	D	16,9	13,8
2B	10-15 cm	126	D	20,2	17,1
2B	10-15 cm	127	D	15,7	9,9
2B	10-15 cm	128	D	16,1	11,6
2B	10-15 cm	129	D	26,1	21,3
2B	10-15 cm	130	D	12,8	10,8
2B	15-20	131	I	16,2	13,6
2B	15-20	132	I	22,5	16,7
2B	15-20	133	I	18,3	14,7
2B	15-20	134	I	23,4	18,9
2B	15-20	135	D	15	12,6
2B	15-20	136	D	15	11,9
2B	15-20	137	D	11,8	9,8
2B	15-20	138	D	25,1	20,4
2B	15-20	139	D	22,3	17,4
2B	15-20	140	D	24,1	19,5
2B	20-25	141	I	16,1	13,5
2B	20-25	142	I	18,6	15,3
2B	20-25	143	I	19,4	14,7
2B	20-25	144	I	19,6	14,3
2B	20-25	145	I	25,2	19,5
2B	20-25	146	I	29,2	23,3
2B	20-25	147	I	20,4	16,8
2B	20-25	148	I	23	16,7
2B	20-25	149	I	23,2	17,6
2B	20-25	150	I	28,7	20,7
2B	20-25	151	I	20,5	16,3
2B	20-25	152	I	10,8	9,6
2B	20-25	153	D	25,3	20,7
2B	20-25	154	D	23,6	16,8
2B	20-25	155	D	22,4	18,8
2B	20-25	156	D	20,6	16,4
2B	20-25	157	D	26,4	18,9
2B	20-25	158	D	25,9	20,4
2B	20-25	159	D	22,9	17,2

Cuadr.	Nivel	N orden	Lat.	M1	M2
2B	20-25	160	D	22,3	17,2
2B	20-25	161	D	25,1	19,7
2B	20-25	162	D	27,8	21,6
2B	20-25	163	D	22,6	18,1
2B	20-25	164	D	17,1	13,4
2X	30-35	165	D	24,1	18,5
2X	10-15 cm	166	I	19,2	14,5
2X	10-15 cm	167	I	14,5	10,5
2X	10-15 cm	168	D	20,5	16,4
2X	10-15 cm	169	D	21,8	16,4
2X	10-15 cm	170	D	22,7	15,7
2X	10-15 cm	171	D	15,7	12,6
2X	0-10	172	I	15,1	12,6
2X	0-10	173	D	15,2	12,3
2X	0-10	174	D	20	17,3
2X	25-30	175	I	19,4	16,6
2X	25-30	176	I	20,1	17,8
2X	25-30	177	I	21,2	17,7
2X	25-30	178	D	25,1	20,5
2X	20-25	179	I	21,3	16,2
2X	20-25	180	I	18,6	12,3
2X	20-25	181	I	18,5	14,3
2X	20-25	182	I	18	14,3
2X	20-25	183	I	16,6	12,3
2X	20-25	184	I	22,9	19,1
2X	20-25	185	I	27,6	19,6
2X	20-25	186	D	14,4	11,3
2X	20-25	187	D	17,9	14,6
2X	20-25	188	D	22,1	17,3
2X	20-25	189	D	16	13,2
2X	20-25	190	D	11,3	7,7
2A	sin datos	191	I	13,2	10,1
2A	sin datos	192	I	12,9	10,1
2A	sin datos	193	I	15,1	12,1
2A	sin datos	194	D	21,2	16,6
2A	sin datos	195	D	13	10,6
2A	sin datos	196	D	18,3	16
2A	sin datos	197	D	17	13,8
2A	15-20	198	I	16	13,8
2A	15-20	199	I	13,8	10,4
2A	15-20	200	I	14,4	11,7
2A	15-20	201	I	15,3	11,3
2A	15-20	202	I	18,8	15
2A	15-20	203	I	26,3	21,3
2A	15-20	204	I	15,2	12,1
2A	15-20	205	I	11,1	9,3
2A	15-20	206	I	13,3	10,2
2A	15-20	207	D	15,6	13,4
2A	15-20	208	D	18,2	14,4
2A	15-20	209	D	22,4	16,4
2A	10-15 cm	210	I	17	13,2
2A	10-15 cm	211	I	15,2	12,2
2A	10-15 cm	212	I	21,6	17,4

Tabla A.5 (Cont.) Mediciones sobre rayos pectorales en Cerro Lutz

Cuadr.	Nivel	N orden	Lat.	M1	M2
2A	10-15 cm	213	I	17,6	13,2
2A	10-15 cm	214	I	21,3	17,3
2A	10-15 cm	215	D	16,2	11,8
2A	10-15 cm	216	D	15,8	12
2A	35-40	217	I	14,8	11,4
2A	35-40	218	I	25,7	21,1
2A	35-40	219	I	21,8	16,7
2A	35-40	220	I	22,7	15,5
2A	35-40	221	I	21,2	15,8
2A	35-40	222	D	12,6	10,5
2A	35-40	223	D	20,1	16,6
2A	35-40	224	D	18,9	16,3
2A	35-40	225	D	12,1	9,8
2A	35-40	226	D	22,3	18,6
2A	35-40	227	D	22,9	17,5
2A	35-40	228	D	23,2	19,9
2A	35-40	229	D	23,5	17,3
2A	35-40	230	D	22,5	17,5
2A	35-40	231	D	18,9	14,8
2A	30-35	232	I	22,8	19
2A	30-35	233	I	21	16,2
2A	30-35	234	I	27,6	19,6
2A	30-35	235	I	23,4	17,8
2A	30-35	236	D	14,8	11
2A	30-35	237	D	23,2	19,2
2A	30-35	238	D	28,1	21,5
2A	30-35	239	D	20,6	17,9
2A	20-25	240	I	17,3	14,9
2A	20-25	241	I	20,1	15,6
2A	20-25	242	I	16,8	11,6
2A	20-25	243	I	21	15,6
2A	20-25	244	I	19,1	15,1
2A	20-25	245	I	20,4	15,9
2A	20-25	246	I	27	20,4
2A	20-25	247	I	22,8	19
2A	20-25	248	D	16,1	12,3
2A	20-25	249	D	13,9	11,8
2A	20-25	250	D	16,1	11,7
2A	20-25	251	D	14	10,9
2A	20-25	252	D	23,1	18,7
2A	20-25	253	D	16,5	13,2
2A	20-25	254	D	16,4	13,7
2A	20-25	255	D	16,3	12,4
2A	25-30	256	I	19,6	16,8
2A	25-30	257	I	20,8	17,3
2A	25-30	258	I	16,1	11,6
2A	25-30	259	I	27,2	19,4
2A	25-30	260	I	19,8	16,4
2A	25-30	261	I	28	22
2A	25-30	262	I	20,6	17,3
2A	25-30	263	I	24,8	18,4
2A	25-30	264	I	28,4	22,3
2A	25-30	265	I	26	21,1

Cuadr.	Nivel	N orden	Lat.	M1	M2
2A	25-30	266	I	25,4	20,3
2A	25-30	267	I	23,6	18,4
2A	25-30	268	I	25,5	18,3
2A	25-30	269	D	14,6	11,8
2A	25-30	270	D	22,3	17,9
2A	25-30	271	D	24,7	18,8
2A	25-30	272	D	18,8	14,1
2A	25-30	273	D	20,5	16,1
2A	25-30	274	D	19,1	16,2
2A	25-30	275	D	22,3	17,2
2A	25-30	276	D	19,4	17
2A	25-30	277	D	15,8	12,6
2	sin datos	278	I	15,5	11,6
2	sin datos	279	I	21,3	16,7
2	sin datos	280	I	19,5	15,4
2	sin datos	281	I	17,9	15,8
2	sin datos	282	I	18,8	14,1
2	sin datos	283	D	15,4	13,2
2	sin datos	284	D	23,3	18,1

Tabla A.5 (Cont.) Mediciones sobre rayos pectorales en Cerro Lutz

Sitio	Cuadr.	Nivel	N orden	Lat.	M1	M2	M3	M4	
Vizcacheras	1	30-35	1	Izq	25,3	18,3			
			2	Izq	16,7	13,1			
			3	Der	22,9	18,3			
		40-45	4	Izq	24,2	17,7	16,6		
			5	Der	17	13,7	11,6		
			6	Izq	27,4	21,6	19,2		
		45-50	7	Der	21,3	18,5	16,4		
			8	Der	22,1	16,5			
			9	Izq		17,7	15		
		50-55	10	Izq	20	15,8	13,9		
			11	Der	20,2	17,1			
			12	Izq	18	13	12,1		
		55-60	13	Der	20,8	16,1	14,3		
			14	Izq	24,2	19,5	18,6		
			15	Izq	21,5	17,4	16,6		
2	10-15 cm	16	Izq		17				
		17	Der		17,3				
		18	Der		17,8	16,2			
		19	Izq		9,4				
		20	Der	25,2	19,4	17,5			
		21	Der	19,3	15	12,8			
		22	Izq	22,2	18,2	16,6			
		23	Der		19,1	16,8			
		24	Der		16				
		25	Izq		13,8				

Tabla A.6 Mediciones sobre rayos pectorales en Las Vizcacheras

		<i>Luciopimelodius pati</i>	<i>Rhamdia quelen</i>	<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Prochilodus lineatus</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Pseudoplatystoma sp.</i>	<i>Loricaria sp.</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Sybranchus marmoratus</i>	<i>Pimelodidae</i>	<i>Doradidae</i>	<i>Siluriformes</i>	<i>Characiformes</i>	<i>Actinopterygii</i>	TOTAL	
NEUROCRANEO	mesetmoides			2							7	47				56	
	frontal											70		2		72	
	lacrimal											25				25	
	supraoccipital		1								5	42		2	1	51	
	basioccipital											9		1	7	17	
	paraesfenoides												17	6		23	
	antorbital											221				221	
	placas nucales mediales											17	27			44	
	placas nucales laterales											14				14	
	placas nucales posteriores											31				31	
protico											12					12	
BRANQUIOCRANEO	dentario	4								60		24				88	
	premaxilar			11		5							1	1		18	
	articular						1					3	11	3	1	3	22
	palatino														5	5	
	cuadrado											21				21	
	radios branquiostegos														78	78	
	hiomandibular											3	1	4	1	9	
	opercular			14	5				6		7	108	19	4		163	
	subopercular			1										1	3	5	
	ceratohial			2								1	7	19	1	8	38
epihial											3	6		12	21		
ESQUELETO APENDICULAR	cleitro							7			22	136	4		2	171	
	coracoideo											55				55	
	espina pectoral							1			156	265	1			423	
	espina dorsal										30	122	1			153	
	soporte de espina dorsal												23			23	
ESQUELETO AXIAL	vértebra														13745	13745	
	costillas														1367	1367	
OTROS	dientes			97												97	
	placas óseas											738				738	
TOTAL		4	1	127	5	5	1	1	13	60	251	1994	89	23	15232	17806	

Tabla A.7.MNE La Bellaca 2 (Excavación)

		<i>Oxydoras kneri</i>	<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Parapimelodus valenciennis</i>	<i>Pterodon granulatus</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Trachelypterus sp.</i>	<i>Trachycoristes sp.</i>	<i>Pimelodella lateps</i>	<i>Corydoras paleatus</i>	<i>Callichthys callichthys</i>	<i>Loricariidae</i>	<i>Pimelodidae</i>	<i>Siluriformes</i>	<i>Characiformes</i>	<i>Actinopterygii</i>	TOTAL
NEUROCRANEO	mesetmoides	1			1		1						1				4
	frontal		1												2		3
	supraoccipital				2												2
	basioccipital	1	1		3								1		2		9
	basiestenoide	1	1		3								1		2		9
	antorbital				6												6
	Placas N. Mediales				2								4				6
	Placas N. Laterales	1	1		3								1		2		9
	pterótico																3
	dentario				4										3		6
BRANQUIOCRANEO	premaxilar		5												2		5
	articular				9												9
	palatino															1	1
	hiomandibular				2												2
	opercular				6												6
	subopercular	1	1		3								1		2		9
	ceratohial			1	5												6
	epihial				5												5
	cleitro				8								7				15
	coracoideo				2								2	1			5
ESQUELETO APENDICULAR	Espina pectoral			5	5	2	1	10	6	1	2	26					58
	Espina dorsal			3	8							15	1				27
	Soporte de E. Dorsal													1			1
	vértebra															802	802
ESQUELETO AXIAL	pterigioforos															20	20
	costillas															1	1
	dientes		37		54										7		98
OTROS	placas óseas				11												11
	TOTAL	5	48	8	142	2	1	1	10	6	1	2	59	8	17	824	1134

Tabla A.8. MNE La Bellaca 2 (Columnas de muestreo 1 y 7)

		<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Prochilodus lineatus</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Luciopimelodus pati</i>	<i>Rhamdia quelen</i>	<i>Salmus brasiliensis</i>	<i>Pterodoras granulosus</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Plecostomus commersoni</i>	<i>Sybranchius marmoratus</i>	Pimelodidae	Siluriformes	Characiformes	Actinopterygii	
NEUROCRANEO	mesetmoides							7								
	frontal	1	1					10	2			5				
	lacrimal							1								
	supraoccipital	1						13	2			3		1		
	suboccipital							6								
	suborbital							9							1	
	basioccipital							1							4	
	basiesfenoides															3
	post-temporal							3								
	parasfenoides							1								1
	antorbital							49								
	parietal							4								
	Placas N. Mediales							7	3			5				1
	Placas N. Laterales							2								
proótico							9									
BRANQUIOCRANEO	dentario			5	3		1	15	1		26			1	6	
	premaxilar	4		4				8							1	
	maxilar			1												
	articular	2	10					3	1				5		2	
	angular													1		
	palatino														6	
	cuadrado														1	
	arcos branquiostegos														185	
	hiomandibular	1	3		1	1		2						1	3	
	opercular	5				6		22	2			4	5	1	4	
	subopercular	1	1												3	
	ceratohial	1	8					6	2						2	
	epihial						1	12	1				3		6	
	cleitro						2	24	1			14	4		3	
coracoideo							6				2	2		1		
ESQUELETO O APENDICULAR	rayo pectoral					3		40	14	4		24	7		6	
	rayo dorsal							18				5	6			
	Soprite de E. Dorsal							5							1	
	vértabras														6	
	costillas														7196	
	COLUMNA A	dientes	36		4											
		otolitos							5							
		Placas Oseas							374							
	OTROS															

Tabla A.9. MNE Las Vizcacheras

		<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Prochilodus platensis</i>	<i>Luciopimelodus pati</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Oxydoras kneri</i>	<i>Pterodoras granulosus</i>	<i>Sybranchius marmoratus</i>	Loricariidae	Pimelodidae	Siluriformes	Characiformes	Actinopterygii
NEUROCRANEO	Mesetmoides						6	65					
	Frontal							67					
	Proótico							31					
	Supraoccipital							18			1		
	Basiesfenoides												17
	Paraesfenoides												10
	Antorbital							137					
	Placas N. Mediales							39		2	1		
	Placas N. Laterales							13			1		
Placas N. Posteriores							7						
BRANQUIOCRANEO	Articular												3
	Dentario				6		9	24					2
	Premaxilar		5		4								
	Ceratohial						20						2
	Hiomandibular						1						7
	Opercular		2	6			35				1	1	
Preopercular		1				4							
COLUMNA VERTEBRAL	Vértebra (caudal y precaudal)												4807
	Esqueleto Apendicular	Espina pectoral						423		13	95	13	
Espina dorsal							147		1	7			
Soprite e. dorsal													21
Cleitro							165			14	5		
Coracoideo							69						
OTROS	Dientes	28											
	Placas óseas						62						

Tabla A.10. MNE Anahí

		<i>Luciopimelodus pati</i>	<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Prochilodus lineatus</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Pseudoplatystoma sp.</i>	<i>Oxylocheilus kneri</i>	<i>Pterodoras granulosus</i>	Pimelodidae	Siluriformes	Characiformes	Actinopterygii
NEUROCRANEO	mesetmoides						3	3				2
	frontal							20				
	lacrimal							2				
	supraoccipital							11				
	basioccipital											
	paraphenoide											
	antorbital							12				
	Placas N. Mediales							3	1			
Placas N. Laterales							1					
Placas N. Posteriores							2					
BRANQUIOCRANEO	dentario	1						2		3		
	premaxilar		13		2							2
	articular					1		1				
	palatino											
	cuadrado											
	arcos branquiostegos											6
	hiomandibular		2	1				1				1
	opercular		1					4				
	preopercular							2				
	ceratohial							3				
epihial							2					
Cráneo Indeterminado												
ESQUELETO APENDICULAR	cleitro							45				1
	coracoideo							10				
	espina pectoral							176				
	espina dorsal							80				
	Soprote de E. Dorsal							2				
COLUMNA VERTEBRAL	vertebra					8						724
	espinas											
OTROS	dientes											
	Placas Oseas							9				

Tabla A.11. MNE Garín

		<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Luciopimelodus pati</i>	<i>Pseudoplatystoma sp.</i>	<i>Pterodoras granulosus</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>	Loricariidae	Pimelodidae	Siluriformes	Characiformes	Actinopterygii	TOTAL
BRANQUIOCENEUROCRANEO	Mesetmoides				1							1
	Frontal				1				1			2
	Basioccipital			3					2		1	3
	Antorbital				23							23
	Placas N. Mediales							1				1
BRANQUIOCENEUROCRANEO	Articular			1					1			2
	Dentario		15		2						1	18
	Ceratohial				1				1			2
	Epihial				1							1
	Opercular				3							3
COLUMNA VERTEBRAL	Vértebra (caudal y precaudal)			20							1247	1267
ESQUELETO APENDICULAR	Espina pectoral			1	18	1	1	4				25
	Espina dorsal			1	5							6
	Cleitro				3							3
OTROS	Dientes	22										22
	Placas óseas				22							22
TOTAL		22	15	26	82	1	1	6	5	0	1269	1401

Tabla A.12.MNE Arroyo Fredes

		<i>Luciopermelodus pati</i>	<i>Leporinus obusidens</i>	<i>Prochilodus platensis</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Pseudoplatystoma cornicatus</i>	<i>Oxydoras kneri</i>	<i>Salminus brasiliensis</i>	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	<i>Pterodoras granulosus</i>	<i>Plecostomus commersoni</i>	<i>Symbbranchius muriei</i>	Pinelodidae	Siluriformes	Characiformes	Actinopterygii	TOTAL
NEUROCRANEO	mesetmoides						12			63				1			76
	frontal		4				5	3		54					3		69
	supraoccipital									19				3	1		23
	basioccipital															6	6
	basiesfenoide															7	7
	antorbital						24			342							366
	Placas N. Mediales									20			3	4			27
	Placas N. Laterales									14							14
	Placas N. Posteriores									15				18			33
	proótico									26							26
pterótico									14							14	
BRANQUIOCRANEO	dentario	3						6		27		7					43
	premaxilar		2		4			5	3						1		15
	articular							1		24				1		2	28
	palatino															1	1
	hiomandibular									2					1	10	13
	opercular		7	5	1		1	2		28				3	2		49
	subopercular															1	1
	ceratohial		9	34						41					1		85
	epihial									23							34
	cleitro									106			5	14			125
ESQUELETO APENDICULAR	coracoideo									12					38		50
	espina pectoral									291	4		60	6			361
	espina dorsal									102			10	8			120
	Soprite de E. Dorsal													20			20
	vertebra					5										12816	12821
ESQUELETO AXIAL	pterigioforos															18	18
	dientes		66					1									67
OTROS	Placas Oseas									737							737
	TOTAL	3	88	39	5	5	42	18	3	1960	4	7	78	128	8	12861	15249

Tabla A.13.MNE Cerro Lutz

	La Bellaca 2				Anahí				Cerro Lutz				Garín				Las Vizcacheras			
	NISP	NISP%	NMI	NMI%	NISP	NISP%	NMI	NMI%	NISP	NISP%	NMI	NMI%	NISP	NISP%	NMI	NMI%	NISP	NISP%	NMI	NMI%
Actinopterygii	20.067	71,81	0	0,00	5.748	68,44	0	0,00	16.618	79,13	0	0,00	775	43,34	0	0,00	10.993	74,80	0	0,00
Characiformes	944	3,38	0	0,00	7	0,08	0	0,00	103	0,49	0	0,00	2	0,11	0	0,00	1.083	7,37	0	0,00
<i>Leporinus obtusidens</i>	171	0,61	10	3,26	38	0,45	4	1,25	88	0,42	7	2,64	16	0,89	8	7,08	53	0,36	4	4,82
<i>Prochilodus lineatus</i>	5	0,02	3	0,98	5	0,06	5	1,56	39	0,19	19	7,17	1	0,06	1	0,88	27	0,18	5	6,02
<i>Hoplias malabaricus</i>	7	0,03	3	0,98	4	0,05	3	0,93	5	0,02	3	1,13	2	0,11	2	1,77	14	0,10	3	3,61
<i>Salminus brasiliensis</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	18	0,09	4	1,51	0	0,00	0	0,00	1	0,01	1	1,20
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,01	2	0,75	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Siluriformes	3.812	13,64	0	0,00	122	1,45	7	2,18	274	1,30	3	1,13	546	30,54	0	0,00	340	2,31	0	0,00
Pimelodidae	353	1,26	91	29,64	118	1,40	52	16,20	80	0,38	33	12,45	16	0,89	7	6,19	191	1,30	12	14,46
<i>Pterodoras granulosus</i>	2.418	8,65	136	44,30	2.302	27,41	218	67,91	3.691	17,57	171	64,53	417	23,32	90	79,65	1.890	12,86	25	30,12
<i>Oxydoras kneri</i>	1	0,00	1	0,33	6	0,07	6	1,87	49	0,23	12	4,53	3	0,17	3	2,65	0	0,00	0	0,00
<i>Luciopimelodius pati</i>	4	0,01	2	0,65	10	0,12	4	1,25	4	0,02	2	0,75	1	0,06	1	0,88	7	0,05	2	2,41
<i>Pseudoplatystoma sp.</i>	1	0,00	1	0,33	0	0,00	0	0,00	11	0,05	1	0,38	9	0,50	1	0,88	0	0,00	0	0,00
<i>Pimelodus maculatus</i>	17	0,06	4	1,30	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	39	0,27	10	12,05
<i>Rhandia quelen</i>	1	0,00	1	0,33	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	14	0,10	4	4,82
<i>Pimelodella laticeps</i>	21	0,08	12	3,91	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Parapimelodus valenciennesi</i>	8	0,03	4	1,30	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Callichthys callichthys</i>	1	0,00	1	0,33	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Corydoras paleatus</i>	6	0,02	3	0,98	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Plecostomus commersoni</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	8	0,04	4	1,51	0	0,00	0	0,00	9	0,06	3	3,61
<i>Loricaria sp.</i>	4	0,01	2	0,65	14	0,17	10	3,12	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Parapimelodus zúngaro zúngaro</i>	1	0,00	1	0,33	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Trachycorystes sp.</i>	1	0,00	1	0,33	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Synbranchiformes	100	0,36	31	10,10	25	0,30	12	3,74	11	0,05	4	1,51	0	0,00	0	0,00	35	0,24	14	16,87
TOTAL	27.943	100,00	307	100,00	8.399	100,00	321	100,00	21.002	100,00	265	100,00	1.788	100,00	113	100,00	14.696	100,00	83	100,00

Tabla A.14. Abundancia taxonómica (incluyendo frecuencias relativas) en Anahí, Garín, Las Vizcacheras, La Bellaca 2 y Cerro Lutz.

		Anahí		Garín		La Belaca 2		Arroyo Fyedes		Las Vizcacheras		Cerro Lutz		LBS2 (CM)	
<i>Pterodoras granulosos</i>		NMI = 218		NMI = 90		NMI = 133		NMI = 12		NMI = 25		NMI = 171		NMI = 8	
	UNIDAD ANATOMICA	MNE	MNE _e	MNE	MNE _e	MNE	MNE _e	MNE	MNE _e	MNE	MNE _e	MNE	MNE _e	MNE	MNE _e
NEUROCRANEO	vomer	65	218	3	90	47	133	1	12	7	25	63	171	1	8
	frontal	67	436	20	180	70	266	1	24	10	50	54	342		
	lacrimal	0	0	2	180	25	266	0	0	1	50	0	0		
	supraoccipital	18	218	11	90	42	133	0	0	13	25	19	171	2	8
	suboccipital	0	0	0	0	0	0	0	0	6	25	0	0		
	suborbital	0	0	0	0	0	0	0	0	9	50	0	0		
	post-temporal	0	0	0	0	0	0	0	0	3	50	0	0		
	parnasfenoides	0	0	0	0	0	0	0	0	1	25	0	0		
	basioccipital	0	0	0	0	9	133	0	0	1	25	0	0		
	antorbital	137	436	12	180	221	266	23	24	49	50	0	0	6	16
	parietal	0	0	0	0	0	0	0	0	4	50	0	0		
	Placas N. Mediales	39	218	3	90	27	133	0	0	7	25	20	171	2	8
	Placas N. Laterales	13	218	1	90	14	133	0	0	2	25	14	171		
	protico	31	436	0	0	12	266	0	0	9	50	26	342		
pterótico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	342			
	subtotal	370	2180	52	900	467	1729	25	60	122	525	210	1710	11	40
BRANQUIOCRANEO	dentario	9	436	2	180	24	266	2	24	15	50	27	342		
	premaxilar	0	0	0	0	0	0	0	0	8	50	0	0		
	articular	0	0	1	180	11	266	0	0	3	50	24	342	9	16
	palatino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	cuadrado	0	0	0	0	21	266	0	0	0	0	0	0		
	hiomandibular	1	436	1	180	3	266	0	0	2	50	2	342		
	opercular	35	436	4	180	108	266	3	24	22	50	28	342	6	16
	preopercular	4	436	2	180	0	0	0	0	0	0	0	0		
	ceratohyal	20	436	3	180	7	266	1	24	6	50	41	342	3	16
epihyal	103	436	2	180	6	266	1	24	12	50	23	342	1	16	
	subtotal	172	2616	67	1260	180	1862	7	96	68	350	145	2052	19	64
CRANEO	TOTAL	542	4796	119	2160	647	3591	32	396	190	875	355	3762	30	104
ESQUELETO APRENDICULAR	clavio	165	436	45	180	136	266	3	24	24	50	106	342	8	16
	coracoide	69	436	10	180	55	266	0	0	6	50	12	342	2	16
	espina pectoral	423	436	176	180	265	266	18	24	40	50	291	342	5	16
	espina dorsal	147	218	80	90	122	133	5	12	18	25	102	171	2	8
	soprote de esp. dorsal	0	0	2	90	22	133	0	0	5	25	0	0		
	subtotal	804	1526	313	720	600	1064	26	60	93	200	511	1197	17	56

Tabla A.15. Valores de completividad anatómica (MNE vs MNE_e) para los conjuntos de peces analizados en esta tesis

CDU 903'12 (82)(043)

DM ARQUEOLOGÍA

RT ARGENTINA /
RT PERIODO PREHISPÁNICO

DT ICTIO ARQUEOLOGÍA

PESCA