

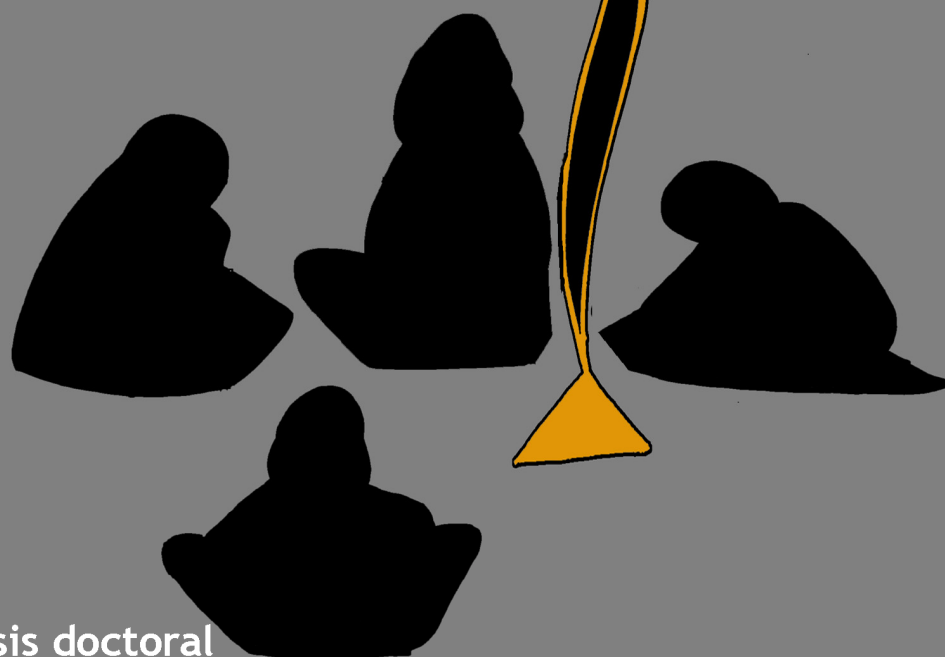
Universidad Nacional de La Plata  
Facultad de Ciencias Naturales y Museo



# Actividad, Patología y Nutrición de los Cazadores Recolectores Pampeanos

Por  
**Clara Scabuzzo**

Director: Gustavo G. Politis  
Codirector: Ricardo A. Guichón



Trabajo de tesis doctoral  
para optar por el título de  
Doctora en Ciencias Naturales

La Plata, Junio de 2010

*A mis padres*  
*A Rodrigo y Pedro*

## AGRADECIMIENTOS

La realización de esta tesis fue posible gracias a la ayuda y colaboración de varias personas e instituciones. En primer lugar quiero agradecer a mis directores Gustavo Politis y Ricardo Guichón, por el esfuerzo y el tiempo invertido en mi formación y por ayudar a enriquecer este trabajo desde puntos de vista diferentes. A Cristina Bayón por su incansable apoyo a lo largo de esta tesis y por ayudarme a expresar mis ideas de una manera más clara y en un “buen español”. Nora Flegenheimer, Isabel González, Alejandra Pupio y Gustavo Martínez fueron fundamentales en mis primeros años de trabajo y les agradezco la posibilidad de trabajar con ellos y de aprender un poco de cada uno.

Para poder llevar a cabo este trabajo se contó con una beca doctoral otorgada por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y con una beca de posgrado Tipo I dada por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. También la participación en diferentes proyectos de investigación de La Universidad Nacional de La Plata, Universidad Nacional de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, dirigidos por G. Politis, R. Guichón e Isabel Gozález permitió contar con fondos para llevar a cabo la investigación.

También quiero agradecer a la gente del Museo y Archivo Histórico Municipal de Bahía Blanca y al Museo Municipal de Arqueología, Historia y Ciencias Naturales “José A. Mulazzi” de Tres Arroyos por brindarme el acceso a los materiales allí depositados. También quiero agradecer al Museo del Fin del Mundo por ceder la imagen usada en las portadas. A la Sede Quequén de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires por ceder el lugar e infraestructura para llevar a cabo cursos y reuniones de trabajo.

A mis compañeros de INCUAPA-Facultad de Ciencias Sociales de Olavarría por la buena predisposición y atención en cada una de mis visitas. A Roberto Peretti por la colaboración con la colección y Adriana Garibotto por su gentileza y buena voluntad en todo momento. A María Gutierrez, Gabriela

Armentano, Paula Barros, Cristian Kaufmann, Agustina Massigoge y Daniel Refuse que solidariamente me hospedaron en más de una oportunidad. Especialmente Agustina y Dan que fueron por demás generosos y brindaron su compañía reiteradas veces.

A mis compañeros del Laboratorio 3 del Museo de La Plata Catriel Leon, Alejandra Matarrese, Rodrigo Angrizani, Irina Capdepont, Vanesa Bagaloni, Violeta Di Prado, Mariano Bonomo, Luciano Prates y Patricia Madrid por generar un buen clima de trabajo. Especialmente a Catriel, Rodrigo y Alejandra por contribuir todos los días en la realización de este trabajo con sus consejos, críticas y observaciones. También quiero agradecer las observaciones y sugerencias realizadas por Romina Frontini.

A mis compañeros y amigos Jorge Suby, Solana García Guraieb, Florencia Gordón, Leandro Luna, Claudia Aranda con quienes compartí varios cursos y experiencias. Especialmente Jorge y Florencia esclarecieron varias de mis dudas y realizaron comentarios muy valiosos. A Patricia Palacios por su colaboración en el armado de la bibliografía y la revisión de los capítulos y a Rodrigo por la ayuda con las imágenes.

A las Dras. Sheila Souza de Mendonça y Claudia Rodrigues Carvalho por compartir conmigo sus conocimientos y brindarme su tiempo para responder mis interminables dudas y preguntas.

Gracias a mis amigas Celeste Weitzel, Naty Mazzia, Nati Fanduzzi, Mariel Cremonesi, Paula Gardinetti, Laura Monacci, Paola del Campo y Martina Jordán por estar conmigo a lo largo de este trabajo. Su cariño y compañía hicieron más amena y divertida esta tarea.

Finalmente, mi más profundo agradecimiento a mi familia, mis padres Horacio y Cristina y mis hermanos José, Tomás y Gaspar, ya que esto fue posible gracias al apoyo y el afecto de cada uno de ellos. Por último, a Rodrigo por su compañía e infinita colaboración y a Pedro por ser el mejor motivo para terminar este trabajo.



## RESUMEN

El objetivo de esta tesis es analizar desde una perspectiva bioarqueológica, las actividades cotidianas y los modos de vida de los cazadores recolectores pampeanos. Se proponen nuevas herramientas metodológicas para contribuir a la comprensión de las acciones habituales, a través de dos tipos de marcadores de estrés ocupacional: los patrones generales de desgaste de las articulaciones y del desarrollo muscular. Esta información se complementa con el estudio de las dietas a partir del análisis de distintos isótopos estables.

Las muestras analizadas provienen de dos sitios de la región pampeana con cronologías diferentes: Arroyo Seco 2 y Paso Mayor Y1S2. Las series esqueléticas del primer sitio fueron fechadas en el Holoceno temprano y medio, en tanto los esqueletos de Paso Mayor Y1S2 se ubican temporalmente en el Holoceno tardío final.

Como resultado de esta investigación fue posible determinar para el Holoceno temprano y medio, diferencias en las demandas físicas entre los sexos que pueden ser asociadas a variaciones en las tareas cotidianas desempeñadas por los hombres y las mujeres. En el caso de los hombres las mayores frecuencias de patologías articulares sumadas a una mayor robusticidad en los miembros inferiores sugieren que la actividad deambulatoria fue importante en este grupo. También los estudios paleodietarios señalan una diferencia entre los sexos en los recursos consumidos. Desde una perspectiva temporal, el estudio de los marcadores de estrés ocupacional en las series del Holoceno tardío, reflejan la continuidad en la importancia de las actividades deambulatorias y un posible cambio en el uso de los sistemas de armas.

## ABSTRACT

The aim of this thesis is to analyze the daily activities and lifestyle of pampean hunter-gatherers from a bioarchaeological perspective. New methodological tools are proposed in order to contribute to an understanding of habitual actions, through the study of two types of occupational stress markers: general patterns of joint wear and of muscular development. This information is complemented with an evaluation of the diet based on a series of isotopic analysis.

The samples analyzed here were recovered in two archaeological sites from the pampean region with different chronologies: Arroyo Seco 2 and Paso Mayor Y1S2. Human remains from the former site were assigned to early and middle Holocene ages while those from the latter correspond to the late Holocene period.

As a result of this research it was possible to determine that during early and middle Holocene times, there were differences between sexes in their physical demands. These differences can be associated with variations in those daily activities carried out by men and women. Higher frequencies of joint pathologies and a greater robusticity on the lower limbs of men suggest that deambulation was an important activity within this group. Paleodietary studies also show differences in the resources consumed by each sex. The analysis of occupational stress markers of the late Holocene human skeletal remains, indicates a continuity in the importance of deambulatory activities and a possible shift in the use of weapons.



## ÍNDICE GENERAL

## Actividad, patología y nutrición de los cazadores recolectores pampeanos

### **CAPÍTULO 1**

#### **Introducción general**

001

##### 1.1 Objetivos generales y específicos

004

### **CAPÍTULO 2**

#### **Antecedentes, modelos arqueológicos actuales y expectativas bioarqueológicas**

007

##### 2.1 Antecedentes de los estudios bioarqueológicos en la región

009

##### 2.2 El registro bioarqueológico de la pampa bonaerense

019

##### 2.3 Modelos arqueológicos actuales y expectativas bioarqueológicas en los patrones de actividad física

033

###### 2.3.1 El Pleistoceno final-Holoceno temprano (12.000 - 6.500 años AP)

033

###### 2.3.1.1 Expectativas bioarqueológicas para el Holoceno temprano

037

###### 2.3.2 El Holoceno medio(6.500 - 3.000 años AP)

038

###### 2.3.2.1 Expectativas bioarqueológicas para el Holoceno medio

040

###### 2.3.3 El Holoceno tardío (3.000 - 500 años AP)

041

###### 2.3.3.1 Expectativas bioarqueológicas para el Holoceno tardío

043

<b>CAPÍTULO 3</b>	
<b>Marcadores de estrés ocupacional</b>	045
3.1 ¿Qué son los marcadores de estrés ocupacional?	047
3.2 Marcadores de estrés ocupacional: un recorrido histórico	048
3.2.1 El estudio en medicina de las modificaciones inducidas por actividad	049
3.2.2 El estudio en la antropología biológica de las modificaciones inducidas por actividad	050
3.3 Los estudios de MEO en América Latina y en Argentina	053
3.4 Modificaciones articulares: estudios de osteoartritis	057
3.4.1 Tipos de clasificación y terminologías	060
3.4.2 Espondiloartrosis u osteoartritis de la columna vertebral	061
3.4.3 Otros casos de artropatías proliferativas y erosivas	062
3.4.4 Aplicación bioarqueológica: estudios en distintos lugares del mundo	063
3.5 Marcadores de estrés músculo-esquelético	067
3.5.1 Aplicación bioarqueológica: casos de estudio	069
3.6 Palabras finales: los marcadores de estrés ocupacional, posibilidades y limitaciones	071

<b>CAPÍTULO 4</b>	
<b>Metodología de análisis de los marcadores de estrés ocupacional</b>	075
4.1 Metodología de relevamiento de señales de osteoartritis	077
4.2 Metodología de relevamiento de los marcadores de estrés músculo-esquelético	082
4.2.1 Robusticidad	083
4.2.2 Lesiones de estrés	085
4.2.3 Osificaciones	086
4.2.4 Inserciones musculares seleccionadas para el relevamiento	086
4.3 Manejo de los datos	091

<b>CAPÍTULO 5</b>	
<b>Los estudios bioarqueológicos de la localidad arqueológica Paso Mayor</b>	093
5.1 Características generales de la localidad Paso Mayor	097
5.2 El yacimiento I. Historia de las investigaciones	098
5.2.1 El sitio 1	099
5.2.2 El sitio 2	101

5.3	Los estudios bioarqueológicos	103
5.3.1	Marcadores de estrés ocupacional	108
5.3.2	Otros marcadores de actividad física y patologías.	117
5.4	Discusión	120
5.4.1	Los entierros secundarios y las prácticas de deformación craneana	120
5.4.2	Patrones de actividad física	121
5.4.3	Los estudios de paleopatologías: infecciones inespecíficas y traumas	124
5.5	Palabras finales. Caminatas y uso del arco y flecha	125
<b>CAPÍTULO 6</b>		
<b>Investigaciones bioarqueológicas en Arroyo Seco 2</b>		128
6.1	Antecedentes de investigación	129
6.2	Características de los entierros	138
6.3	Cronología de los entierros y eventos de inhumación	145
6.4	Modalidades de inhumación y los entierros secundarios del sitio	150
6.5	Nuevos estudios. Los marcadores de estrés ocupacional	162
6.5.1	Señales de osteoartritis	162
6.5.2	Marcadores músculo-esqueléticos	188
6.6	Otras patologías	201
6.7	Discusión y conclusiones	205
<b>CAPÍTULO 7</b>		
<b>Estudios isotópicos. El caso de Arroyo Seco 2</b>		217
7.1	Introducción y presentación del problema	217
7.2	Principios del estudio paleodietario a través de isótopos estables	219
7.3	Antecedentes de los estudios isotópicos en la región pampeana	223
7.4	La dieta de las poblaciones pampeanas del Holoceno temprano-medio	228
7.4.1	Ecología isotópica del área	229
7.4.2	Análisis isotópicos de los restos humanos	233
7.5	Discusión y conclusiones	241
<b>CAPÍTULO 8</b>		
<b>Discusión y consideraciones finales</b>		244
8.1	Las paleodietas a través de los isótopos estables	247
8.2	Reflexiones sobre la metodología	249
8.3	Diálogo entre registros	252
8.3.1	Sexos distintos actividades diferentes	253

8.3.1.1 La movilidad	253
8.3.1.2 El transporte de objetos, el procesamiento y el uso de armas	257
8.3.1.3 Consideraciones finales sobre la serie analizada de Arroyo Seco 2	260
8.3.2 Cambio de los patrones de actividad en el tiempo	261
8.3.2.1 Las evidencias de Paso Mayor	261
8.3.2.2 Comparación entre series	263
8.4 Palabras finales	265

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	267
---------------------	-----

## Índice de Figuras

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
2.1 Distribución espacial de los sitios del Holoceno temprano y medio con restos humanos en la provincia de Buenos Aires	023
2.2 Distribución espacial de los sitios del Holoceno temprano y medio con restos humanos en la provincia de Buenos Aires	028
4.1 Astrágalo izquierdo mostrando grados leves de osteoartritis (AS1). Muestra proveniente del sitio Arroyo Seco 2	079
4.2 Rótula con grado moderado de osteoartritis. Muestra proveniente del sitio Arroyo Seco 2	079
4.3 Metatarso con grado severo de osteoartritis (AS22) Muestra proveniente del sitio Arroyo Seco 2	080
4.4 Grados de robustez en inserción directa (tomado de Hawkey 1998)	084
4.5 Grados de robusticidad en inserción tendinosa (tomado de Hawkey 1998)	084
4.6 Lesiones de estrés en el pectoral mayor (tomado de Hawkey 1998)	085
4.7 Grados de osificación en diferentes inserciones musculares del húmero (tomado de Hawkey 1998)	086
4.8 Zonas de inserción relevadas en el miembro superior	090
4.9 Zonas de inserción muscular relevadas en el miembro inferior	090
5.1 Mapa ubicación de los sitios 1 y 2 de la localidad arqueológica de Paso Mayor	095
5.2 Foto histórica mostrando los entierros recuperados por Austral en el sitio I-2 de la Localidad Paso Mayor	102
5.3 Detalle del entierro primario (A)	103
5.4 Detalle de los entierros secundarios (B y C)	103

5.5 MAU% de los restos óseos humanos del Sitio 2 del Yacimiento I de Paso Mayor	105
5.6 Porcentaje de elementos óseos afectados por las diferentes variables tafonómicas	107
5.7 Cresta interósea de radio con marcas de roedor	108
5.8 Coxal derecho con señales de osteoartritis	110
5.9 Escápula izquierda con evidencias de osteocondritis	110
5.10 Frecuencia de los distintos grados de robusticidad en la muestra	111
5.11 Frecuencia de los grados de robusticidad discriminando entre miembro superior e inferior	111
5.12 Lesiones de estrés en la parte posterior de la tibia	112
5.13 Osificaciones leves del glúteo mayor	112
5.14 Frecuencia de los grados de robusticidad discriminando por inserciones del miembro superior	113
5.15 Diferentes grados de desarrollo del bíceps	114
5.16 Diferentes grados de desarrollo del bíceps	114
5.17 Diferentes desarrollos del braquial	114
5.18 Desarrollo del pronato cuadrado	114
5.19 Lesión de estrés en la clavícula izquierda	115
5.20 Frecuencia de los grados de robusticidad discriminando por inserciones del miembro inferior	116
5.21 Casos de marcado desarrollo del glúteo mayor	116
5.22 Marcador de estrés postural en epífisis distal de fémur derecho	117
5.23 Lesión traumática en el parietal izquierdo del cráneo 63/610	118
5.24 Marca de corte sobre el parietal izquierdo del cráneo 63/610	119
5.25 Reacción perióstica afectando la diáfisis distal del fémur	119
6.1 Mapa con los tres sitios de la localidad Arroyo Seco	130
6.2 Sitio 2 de la localidad Arroyo Seco	132



6.3 Imagen de las cuadrículas 63 a 67 durante la campaña de 1992	134
6.4 Cuentas de valva de forma circular y las cuadrangulares	142
6.5 Individuo AS9 con ajuar de colmillos de canido y cuentas circulares de valva	143
6.6 La esteca señala una punta de flecha alojada en la columna vertebral del individuo AS36	145
6.7 Distribución de los fechados del sitio y agrupamientos	150
6.8 Posición de los individuos del entierro N° 27 (AS36 y AS39)	153
6.9 Posición de los individuos AS40 y AS18	154
6.10 AS14 en el momento de la excavación	155
6.11 Elementos presentes en el Entierro N° 30	157
6.12 Dibujo esquemático del Entierro N° 30 en el bloque de sedimento	158
6.13 Foto del Entierro N° 33 en el campo	160
6.14 Gráfico mostrando el MAU% del Entierro N° 33	161
6.15 Individuo AS1	164
6.16 Individuo AS19	165
6.17 Individuo AS20	166
6.18 Individuo AS22	167
6.19 Individuo AS23	168
6.20 Individuo AS24	169
6.21 Individuo AS25	170
6.22 Individuo AS31	171
6.23 Individuo AS36	172
6.24 Individuo AS26	173
6.25 Individuo AS32	174
6.26 Individuo AS40	175
6.27 Individuo AS41	176
6.28 Grado leve de osteoartritis peroné izquierdo AS1	177
6.29 Grados leves en húmero derecho AS19	177
6.30 Grados moderados en cúbito derecho AS22	177

6.31	Gran desarrollo de osteofitosis vertebral AS25	177
6.32	Vértebra lumbar con porosidades y formaciones marginales AS26	177
6.33	Grados severos de afección en la escápula de AS31	177
6.34	Importante osteofitosis vertebral AS31	178
6.35	Navicular izquierdo con zona de desgaste óseo AS41	178
6.36	Frecuencia de los grados de severidad de la osteoartritis	178
6.37	Relación entre las áreas articulares y el grupo etario de los individuos masculinos	179
6.38	Relación entre las áreas articulares y el grupo etario de los individuos femeninos	180
6.39	Distintos casos de osteoartritis en los individuos masculinos	182
6.40	Distintos casos de afección de la patología en los esqueletos femeninos	184
6.41	Distribución de los grados de osteoartritis en los miembros inferiores	186
6.42	Distribución de los grados de osteoartritis en los miembros superiores	186
6.43	Distribución de los grados de osteoartritis en la columna vertebral	187
6.44	Distintos grados de osificación de la zona de inserción de los plantares	192
6.45	AS4 desarrollo casi nulo del bíceps	193
6.46	Comparación desarrollo de la inserción del bíceps	193
6.47	Gran desarrollo del supinador AS1	193
6.48	Comparación desarrollo de la inserción del supinador	193
6.49	Desarrollo del supinador y braquial en masculinos	193
6.50	Desarrollo del braquial en AS36	193
6.51	Distintos grados de robusticidad de los cúbitos	194
6.52	Distintos grados de robusticidad de los húmeros	194

6.53	Distintos desarrollos del pronato cuadrado en individuos femeninos	195
6.54	Distintos desarrollos del pronato cuadrado en individuos masculinos	195
6.55	Lesión de estrés AS20	195
6.56	Lesión de estrés AS36	195
6.57	Distintos desarrollos de los plantares	195
6.58	Fémur izquierdo AS24, mostrando el desarrollo de osificaciones en la inserción del glúteo mayor y gran desarrollo de la línea áspera	196
6.59	Frecuencia de los distintos grados de robusticidad en la muestra	196
6.60	Masculinos. Distribución de los grados de robusticidad en el miembro inferior y superior	200
6.61	Femeninos. Distribución de los grados de robusticidad en el miembro inferior y superior	201
6.62	Detalle de la superficie ósea de la tuberosidad isquiática AS22	202
6.63	Arriba fémur derecho de AS41 mostrando la curvatura del mismo comparado con un fémur normal (abajo)	203
6.64	Desarrollo de osificaciones en el individuo AS41	203
6.65	Detalle de la punta de proyectil en la escápula derecha de AS31	205
7.1	Valores de $\delta^{13}\text{C}$ colágeno de los mamíferos extintos de Arroyo Seco 2 y valores $\delta^{13}\text{C}$ teóricos de los vegetales del tipo C3 y C4	233
7.2	Valores de $\delta^{13}\text{C}$ (col) de Arroyo Seco 2 y Monte Hermoso 1	236
7.3	Tipos de dietas según los valores de $\delta^{13}\text{C}$ (col)	236
7.4	Valores de $\delta^{13}\text{C}_c$ y $\delta^{13}\text{C}_{ap}$ de los individuos de Arroyo Seco 2	238
7.5	Valores de $\Delta\delta^{13}\text{C}$ de los individuos de Arroyo Seco 2	239
7.6	Relación entre los valores de $\delta^{15}\text{N}$ y $\delta^{13}\text{C}$ de los humanos de Arroyo Seco 2	240

## Índice de tablas

<b>Tabla</b>	<b>Página</b>
2.1 Sitios arqueológicos fechados con restos humanos en la pampa bonaerense	031
2.2 Estudios bioarqueológicos realizados en los diferentes sitios	032
4.1 Regiones analizadas en los miembros superiores e inferiores	082
4.2 Músculos relevados en los miembros superiores, su origen, su inserción y su función	088
4.3 Músculos relevados en los miembros inferiores, su origen, su inserción y su función	089
5.1 Fechados radiocarbónicos del sitio 1 y 2 del Yacimiento I de la localidad arqueológica de Paso Mayor	096
5.2 Análisis cuantitativo de los restos óseos humanos del Sitio 2 del Yacimiento I de Paso Mayor	104
5.3 Elementos analizados y áreas articulares relevadas por hueso	109
5.4 Elementos analizados y la cantidad de inserciones relevadas	110
5.5 Frecuencia de los grados de robusticidad discriminando por inserciones del miembro superior	113
5.6 Valores Medios calculados para cada zona de inserción muscular en miembros superiores	113
5.7 Frecuencia de los grados de robusticidad discriminando por inserciones del miembro inferior	115
5.8 Valores Medios calculados para cada zona de inserción muscular en miembros inferior	117
6.1 Características de los entierros	140
6.2 Estructura de piedra, ocre y tipo de ajuar en las distintas categorías etarias	144
6.3 Localización de las puntas de proyectil en los individuos	144

6.4	Resultados de los fechados de los individuos de AS2	147
6.5	Agrupamiento de los fechados	149
6.6	Tipos de posición de los entierros primarios	152
6.7	Análisis cuantitativo del Entierros N° 30	158
6.8	Análisis cuantitativo del Entierro N° 33	160
6.9	Cantidad de áreas articulares observables por sexo	163
6.10	Sexo masculino grados de comprometimiento por articulación en cada uno de los individuos	181
6.11	Valores medios de afección en las distintas articulaciones	181
6.12	Sexo femenino grados de comprometimiento por articulación en cada uno de los individuos	183
6.13	Asignación temporal de los individuos analizados	188
6.14	Elementos analizados y la cantidad de inserciones relevadas	189
6.15	Masculinos. Grados de desarrollo muscular en cada inserción por individuo	197
6.16	Femeninos. Grados de desarrollo muscular en cada inserción por individuo	198
6.17	Valores medios de cada inserción muscular	198
7.1	Datos isotópicos e interpretaciones paleodietarias de diferentes sitios de la región pampeana. Ordenados por áreas y cronológicamente	225
7.2	Resultados isotópicos de los recursos terrestres y marinos	230
7.3	Valores isotópicos de megafauna proveniente del sitio Arroyo Seco 2	232
7.4	Valores isotópicos de los individuos del Holoceno temprano y medio. Arroyo Seco 2 (AS) y Monte Hermoso 1 (MH)	234
7.5	Estadística descriptiva. Valores máximos, mínimos, media de los valores isotópicos de los restos humanos de Arroyo Seco 2	235
8.1	Valores de las inserciones musculares de los sitios Arroyo Seco 2 y Paso Mayor Y1S2	263



## **CAPITULO 1**

### **Introducción General**

Hacia fines del siglo XX, el paradigma neodarwiniano produjo dos cambios importantes en la antropología biológica (Guichón 1994). En primer lugar, se modificó la perspectiva sobre el cuerpo humano y se lo comenzó a considerar como un “sistema abierto” que se transformaba en respuesta tanto a los estímulos internos como externos (Neves 1984). En segundo lugar, se enfatizó la importancia de los factores socio-culturales sobre las poblaciones y su biología (Boyd 1996; Carnese y Pucciarelli 2007). Estos cambios, junto con el desarrollo en el campo de la arqueología, del marco procesualista, fueron fundamentales para el surgimiento de la bioarqueología. Esta disciplina se interesó en establecer relaciones entre los aspectos biológicos de los individuos con su ambiente cultural y físico, generando hipótesis para evaluar las influencias recíprocas (Larsen 2002; Wright y Yoder 2003). La escala de análisis de la bioarqueología es la población y

las preguntas que guían los trabajos son aquellas derivadas de la arqueología más que de la biología, conformándose un verdadero campo interdisciplinario que conjuga los intereses de ambas ciencias (Larsen 1997).

A partir de este momento el análisis de los restos humanos recuperados en los contextos arqueológicos constituyó una de las fuentes más valiosas para abordar estos nuevos intereses disciplinares (Mays 1999). El esqueleto humano proporcionaba la evidencia más directa de los aspectos físicos de las poblaciones y su estudio permitía abordar tópicos como la salud, la violencia, la dieta, la demografía, los estilos de vida y la organización del trabajo (Işcan y Kennedy 1989; Guichón 1994).

Dentro de estas innovaciones teórico-metodológicas es que los estudios de marcadores de estrés ocupacional (MEO) y la investigación de las paleodietas a partir de los isótopos estables comenzaron a ser relevantes en las investigaciones bioantropológicas. En la década de 1990 los MEO se afianzaron a nivel mundial como una herramienta útil para acceder a las actividades físicas cotidianas y para resolver otros problemas que se plantean desde el registro arqueológico. Algunos de los temas que fueron abordados a partir de estos análisis fueron la diferencia en las exigencias físicas entre los miembros de un grupo (Neves 1984; Rodrigues Carvalho 2004), la división sexual de las tareas (Mendoza de Souza 1992; Merbs 1983), los cambios en las demandas mecánicas al pasar de un modo de subsistencia a otro (Bridges 1992), las variaciones en el uso del cuerpo en el proceso de hominización (Jurmain 1980), el uso de diferentes tecnologías y en algunos casos para la reconstrucción de actividades específicas (Kennedy 1989; Waldron 1995; Capasso et al 1999 entre otros).

En esta tesis se aborda el pasado prehispánico de los grupos cazadores recolectores pampeanos desde esta perspectiva bioarqueológica. El conocimiento de lo cotidiano y de los modos de vida de estos grupos fue el principal interés que motivó la realización de este trabajo. Específicamente se pretende aportar nuevas herramientas metodológicas que contribuyan a la comprensión de las actividades cotidianas, a través de dos tipos de MEO: los patrones generales de desgaste de las articulaciones y del desarrollo muscular. También se propone complementar

esta información con el estudio de las dietas a partir del análisis de distintos isótopos estables.

El tipo de abordaje aquí propuesto se fundamenta en que la biología de los organismos, en general, está estrechamente vinculada con las características del ambiente en el cual estos se desarrollan. Esta regla general es aplicada a los cuerpos humanos en particular, sólo que en este caso debemos considerar al ambiente social como el factor modelador más importante (Ingold 2000). Esto implica que a lo largo de la vida un individuo se enfrenta a diferentes situaciones y entornos con los cuales tiene que lidiar y a los que responde modificando su estructura. El tejido óseo, como todo tejido vivo, se va modificando en respuesta a diversos estímulos externos. Las formas de responder que tiene son básicamente la destrucción y la formación de nuevo hueso o una combinación de ambos procesos (Mendonça de Souza et al. 2003; Niño 2005). Las actividades que las personas desarrollan cotidianamente producen deformaciones en los tejidos óseos y dentales, entre algunos de estos cambios podemos nombrar desgastes en las articulaciones, microtraumas, fracturas, modificación de las zonas de inserción muscular y cambios en las proporciones del hueso (entre otros, Işcan y Kennedy 1989; Hawkey y Merbs 1995; Kennedy 1998; Neves y Costa 1998; Capasso et al. 1999; Martin y Goodman 2002). Cuando el *stress* al cual se encuentra sometido el individuo es prolongado y severo deja un rastro en el cuerpo que puede ser leído como una marca de actividad o *stress* ocupacional. Estas marcas de actividad, presentan una distribución puntual a diferencia de algunos tipos de patologías cuya distribución es azarosa. Estas son el reflejo de algunas de las actividades rutinarias socialmente pautadas y por eso para su interpretación se deben considerar los contextos sociales históricos en los cuales los individuos se desarrollaron (Hawkey 1998; Peterson 1998; Mariotti et al. 2004; Rodrigues Carvalho 2004). Es necesario considerar que no todas las actividades que los individuos realizan dejan una marca en el esqueleto. Asimismo, distintas actividades pueden dejar una misma señal en el cuerpo, por lo que su estudio nos enfrenta con el problema de la equifinalidad.



## 1.1 Objetivos Generales y Específicos

Este trabajo tiene como objetivo general aportar información acerca de los modos de vida de los cazadores recolectores pampeanos a partir del análisis de marcadores de estrés ocupacional (MEO), de la dieta y de algunos indicadores de salud. La finalidad es generar nuevos conocimientos que complementen lo que se conoce desde otras evidencias arqueológicas.

Con el término modo de vida se hace referencia a las conductas y acciones que un grupo desarrolla para operar en un determinado medio. Esto involucra todas las decisiones que los miembros de una sociedad toman en contextos temporales y espaciales específicos (Edynak 1976; Constantinescu 2001).

La reconstrucción de los modos de vida considera dos aspectos fundamentales de lo cotidiano: la subsistencia y la división de las tareas (Neves 1984). En relación con la subsistencia diferentes autores han realizado trabajos que se enfocaron en las patologías, en las modificaciones dentarias y en el estudio de las paleodietas a partir del análisis de distintos isótopos estables (Edynak 1976; Goodman y Armelagos 1985; Ambrose 1993; Molleson 1994). En cuanto a la organización de las tareas los estudios se centraron en el análisis de los diferentes marcadores de estrés ocupacional, a partir del uso de distintas evidencias como: la osteoartritis, el desarrollo muscular, las modificaciones dentarias, las fracturas, los marcadores de estrés postural, etc. (Angel 1966; Bridges 1992; Rodrigues Carvalho y Mendonça de Souza 2005). La finalidad evaluar como se distribuyeron los esfuerzos físicos dentro de un determinado grupo.

En relación con el objetivo general se plantearon una serie de objetivos específicos:

- 1- Desarrollar una metodología para el estudio de los Marcadores de Estrés Ocupacional (MEO) que sea aplicable al estudio de los cazadores recolectores pampeanos.
- 2- Determinar los patrones generales de actividad física de los cazadores recolectores pampeanos.

- 3- Evaluar si existen diferencias en la frecuencia, distribución e intensidad de los distintos MEO entre los individuos de las series esqueléticas analizadas.
- 4- Analizar los posibles cambios en las actividades físicas a través del tiempo y en relación con los diferentes contextos socio-ambientales. Para lograr este objetivo se van a comparar los resultados de Arroyo Seco 2 (Holoceno temprano-medio) con los obtenidos de Paso Mayor Y1S2 (Holoceno tardío final).
- 5- Generar expectativas bioarqueológicas relacionadas con los posibles usos del cuerpo y patrones de actividad usando como base los modelos arqueológicos actuales.
- 6- Realizar estudios de dieta basados en el análisis de los diferentes isótopos estables de carbono y nitrógeno, en el caso del carbono se analizaron ambas fracciones del hueso.
- 7- Integrar la información de los dos indicadores MEO con los de paleodietas.

El trabajo está estructurado en ocho capítulos que incluyen la introducción, seis capítulos y las consideraciones finales. En el capítulo 2 se sintetizan los antecedentes sobre las investigaciones de la antropología biológica regional desde fines del siglo XIX hasta la actualidad. Los cambios paradigmáticos de la antropología biológica y su influencia en la región, así como los distintos problemas abordados a partir de este registro. En la segunda parte del capítulo se repasan los sitios arqueológicos con restos humanos de la pampa bonaerense. A partir de estos aspectos, marco teórico y registro biológico humano, como siguiente paso se consideran los modelos e hipótesis arqueológicas vigentes con el fin de plantear algunas expectativas bioarqueológicas exploratorias derivadas de dichos modelos. En el capítulo 3 se presentan los conceptos básicos, las posibilidades y las limitaciones de la aplicación de los marcadores de estrés ocupacional. También se sintetizan el estado actual de la cuestión y el desarrollo histórico de estos estudios, que operaron como antecedentes a partir de los cuales se generó esta propuesta de trabajo. Las estrategias metodológicas

seguidas para el estudio de la osteoartritis y de los marcadores de estrés músculo-esquelético son expuestas en el capítulo 4.

En los capítulos 5 y 6 se presentan las dos series esqueléticas analizadas. En el capítulo 5 se dan a conocer las investigaciones bioarqueológicas realizadas en la colección de restos óseos humanos provenientes del Yacimiento I sitio 2 de la localidad arqueológica Paso Mayor. Se presentan las determinaciones de sexo y edad de los restos, el relevamiento de algunas variables tafonómicas y la discusión de las modalidades de inhumación presentes en el sitio. Además se detallan los resultados tanto del análisis de distintos marcadores de actividad física como del relevamiento de algunas patologías de carácter infeccioso y traumático. Finalmente se discute los resultados de los marcadores de estrés ocupacional y sus inferencias conductuales.

El capítulo 6 corresponde al sitio Arroyo Seco 2. En la primera sección se resumen los antecedentes de las investigaciones arqueológicas y bioarqueológicas efectuadas en el sitio. Una segunda parte comprende la presentación de las características osteobiográficas de los individuos analizados. Se caracterizarán las modalidades de entierro y se discuten los entierros secundarios tempranos del sitio y sus implicancias en la arqueología de pampa. Finalmente, se presenta el estudio de los marcadores de estrés ocupacional. El capítulo 7 aborda los estudios de isótopos estables y de dieta de los individuos de Arroyo Seco 2. Aquí se resumen los conceptos básicos que guían estos análisis, los antecedentes de este tipo de línea de evidencia y su aplicación en la arqueología de la región pampeana. Finalmente, se presentan los resultados de los análisis isotópicos efectuados en el sitio Arroyo Seco 2.

Por último, en el capítulo 8 se discute la metodología de los marcadores de estrés ocupacional sus alcances y limitaciones. También se presenta la integración de los resultados de los análisis bioarqueológicos con las expectativas bioarqueológicas planteadas previamente. Finalmente, se propone una agenda de cómo guiar las investigaciones dentro de esta nueva línea de trabajo.



## CAPITULO 2

### **Antecedentes, Modelos Arqueológicos Actuales y Expectativas Bioarqueológicas**

La antropología biológica así como la arqueología en la región pampeana tuvieron un inicio temprano a fines del siglo XIX, sin embargo su desenvolvimiento no fue constante a lo largo del siglo XX (Politis 1988; Boschín 1991-1992). Los estudios del registro biológico humano desarrollados durante las primeras décadas del siglo XX contribuyeron de manera secundaria a la construcción del conocimiento sobre las antiguas poblaciones. Recién a fines de ese siglo, la bioarqueología, como una nueva línea de análisis, comenzó a jugar un papel importante y a contribuir a la comprensión de los grupos prehistóricos de la región.

Formalmente, la bioarqueología es un campo de conocimiento relativamente reciente propuesto en la década de 1970 con el objetivo de estudiar los restos humanos en relación con el contexto arqueológico (Larsen 1987; Wright

y Yoder 2003). Desde esta perspectiva, los restos humanos dejan de ser un apéndice que explicaba una historia paralela a la arqueológica. La bioarqueología comienza a ser buscada e integrada como una línea más al momento de generar explicaciones arqueológicas. Es por eso que aquí se tomarán en cuenta los avances y las propuestas recientes de la arqueología y de la bioarqueología regional para integrarlos en el planteo de problemas de esta tesis.

A partir de la década de 1980 varios grupos de investigación en arqueología centraron su actividad en distintas áreas dentro de la región pampeana, esto produjo un incremento notable en la información disponible respecto de la movilidad, la subsistencia y la tecnología de las poblaciones pampeanas. (Berón y Politis 1997; Politis y Madrid 2001). Este crecimiento permitió que se postularan diversos modelos e hipótesis arqueológicas sobre la prehistoria regional. Estas propuestas caracterizaron y discriminaron distintas etapas y enfatizaron los principales cambios a lo largo del tiempo. El objetivo de este capítulo es proponer, sobre la base de los modelos arqueológicos ya mencionados, una serie de expectativas en relación con los patrones de actividades físicas desplegados por los individuos en el pasado y que sean contrastables con el registro bioarqueológico. Es posible asumir que los cambios en la movilidad, en los diferentes sistemas de armas, en los gestos tecnológicos, entre otros, afectaron de distinta manera a los individuos. En este sentido el estudio de los marcadores de estrés ocupacional se propone como una herramienta útil que ayuda a comprender y evaluar cómo dichos cambios impactaron en el uso del cuerpo (Angel 1966; Kennedy 1989; Bridges 1995; Hawkey y Merbs 1995; Capasso et al 1999).

A continuación y para poder dar cumplimiento a este objetivo se considerarán por una parte los principales antecedentes sobre la bioantropología desde fines del siglo XIX hasta la actualidad y por otra se repasarán los sitios arqueológicos con restos humanos, en ambos casos de la pampa bonaerense. A partir de estos aspectos (marco teórico y registro biológico humano) como siguiente paso metodológico proponemos considerar los modelos e hipótesis arqueológicas vigentes y plantear expectativas bioarqueológicas derivadas de dichos modelos. En este sentido no se intenta poner a prueba los modelos propuestos sino a partir de ellos generar hipótesis sobre los patrones de actividad y su cambio en el tiempo.

## **2.1 Antecedentes de los estudios bioarqueológicos en la región**

El desarrollo de la antropología biológica en Argentina puede ser dividido en tres períodos siguiendo los esquemas propuesto por Carnese et al (1991-1992) y Guichón (1994). Cada uno de estos períodos estuvo dominado por un marco teórico que guió las preguntas de la investigación y la aplicación de determinados métodos y técnicas de trabajo.

El primer período comenzó a mediados del siglo XIX, momento en el cual la antropología se separó de las ciencias naturales. En esta época los estudios en antropología biológica respondían al desarrollo de un paradigma evolucionista. La forma de hacer antropología en esta primera etapa estuvo centrada en la descripción y la clasificación de los restos, cuyo objetivo principal era la determinación de la antigüedad de los primeros humanos en el territorio (Ameghino 1880, 1889; Lehmann Nitsche 1907)

Un segundo momento se inició hacia 1920-1930 cuando las ideas evolucionistas dominantes hasta ese momento cayeron en descrédito (Carnese et al 1991-1992; Guichón 1994; Carnese y Pucciarelli 2007). Comenzó entonces a dominar un paradigma “Tipológico” dedicado a la clasificación y a la tipología, cuyo objetivo principal era el de asignar los restos humanos a algunas de las “razas” propuestas a partir de la evaluación de las características morfológicas. Para lograr este objetivo la toma de medidas sobre los huesos, y particularmente sobre los cráneos, fue una de las tareas principales (Vignati 1938; Imbelloni 1938).

Finalmente, a partir de la década de 1960 y con mayor énfasis en la década de 1970 y 1980, comenzó a desarrollarse en la antropología biológica un marco evolucionista neodarwiniano que se enfocó en las afinidades genéticas entre los individuos y entre las poblaciones (Washburn 1951; Carnese y Pucciarelli 2007). Esta nueva manera de hacer antropología física consideraba que las variaciones en la morfología de los individuos eran producto de factores genéticos y ambientales y los mecanismos como la deriva génica, selección y mutación eran los responsables de los cambios en las poblaciones a lo largo del tiempo.

En la región pampeana, la primera etapa fue un momento de auge en las investigaciones sobre la prehistoria. A mediados de 1870, en la Pampa bonaerense tres jóvenes estaban interesándose por la antigüedad del hombre en la región, Estanislao Zeballos, Francisco P. Moreno y Florentino Ameghino (Podgorny 2009).

Florentino Ameghino fue sin duda uno de los investigadores más importantes de esta etapa, su conocimiento de antropología y paleontología aportaron e impulsaron el crecimiento de estas ciencias en la región (Carnese y Pucciarelli 2007). A fines del siglo XIX Ameghino (1880) en su obra “La Antigüedad del Hombre en el Plata” expuso sus argumentos acerca de la gran antigüedad de los seres humanos en la región pampeana. Esta hipótesis se basó en la recurrente asociación de restos humanos con fauna extinta en depósitos geológicos de la Formación Pampeana asignados al Terciario y en menor medida al Cuaternario. Años más tarde propuso el origen autóctono del hombre en América. Esta idea tuvo repercusión y controversia mundial y fue defendida por Ameghino hasta su muerte. Toda su explicación debe considerarse a partir de un marco evolucionista (transformista según su expresión) en el que los cambios fueron producidos por la acumulación de pequeñas modificaciones “infinitesimales”. Los sitios trabajados por Ameghino y que fueron la base de su propuesta se localizaban en el norte de la provincia de Buenos Aires y en la costa Atlántica (ver trabajos Daino 1979; Bayón y Zavala 1997; Bonomo 2005). Su hipótesis en torno al origen del hombre en América, pese a haber sido severamente criticada tuvo el mérito de haber despertado el interés de los estudios en la región (Carnese y Pucciarelli 2007).

Para esta época se fundan la Sociedad Científica Argentina, la Academia de Ciencias en Córdoba y el Museo de Ciencias Naturales de La Plata. Desde estas instituciones se promovió la investigación en torno a la antigüedad y autenticidad de los diferentes hallazgos hechos en el país. Estanislao Zeballos y Francisco P. Moreno, ambos miembros de la Sociedad Científica Argentina, participaron de manera activa en estos objetivos y en la formación de colecciones antropológicas a partir de las expediciones subvencionadas por el Museo de La Plata (Podgorny 1999, 2007). El desarrollo de estas instituciones y el aumento de

la actividad de distintos investigadores tanto argentinos como extranjeros llevaron a que se consolidara como ciencia la antropología biológica en Argentina (Carnese et al 1991-1992).

Uno de los intereses de Francisco P. Moreno fue la antigüedad del hombre americano. En este sentido planteó la existencia de una raza “dolicocefala” que habría ingresado al continente americano en momentos anteriores a la llegada de las razas “braquicefalas” provenientes del occidente (Carnese y Pucciarelli 2007; Podgorny 2007). En cuanto a los trabajos de campo, son conocidas sus expediciones a la zona de Carmen de Patagones donde excavó una serie de estructuras elevadas con restos humanos y “paraderos indígenas”. Varios de estos materiales pasaron a formar parte de las colecciones osteológicas depositadas en el Museo de La Plata (ver Bórmida 1950). El estudio de estos restos estuvo orientado a la descripción y medición de los cráneos y al relevamiento del ajuar funerario (Fisher y Nacuzzi 1992).

Estanislao Zeballos efectuó excavaciones en el “Túmulo de Campana” en el noreste de la provincia de Buenos Aires. En esta estructura se recuperaron los restos de 27 individuos asociados con gran cantidad de ajuar (Zeballos y Pico 1878). Estos trabajos fueron los primeros intentos de excavaciones sistemáticas en el país.

Uno de los hombres de mayor producción antropológica científica fue Robert Lehmann Nitsche. Motivado por las investigaciones de Ameghino dedicó parte de su trabajo a indagar sobre el hombre fósil en Argentina y a la autenticidad del origen sudamericano del mismo. Para lograr este objetivo realizó detallados análisis sobre distintos restos óseos y los clasificó según las taxonomías vigentes (Carnese y Puciarelli 2007). También se destacan los estudios que realizó sobre los cráneos pintados provenientes del San Blas en el sur de la provincia, así como sus aportes sobre distintas lesiones craneanas (Lehmann Nitsche 1930).

Las ideas de Florentino Ameghino fueron duramente criticadas por investigadores locales como Outes y extranjeros como Ales Hrdlička y Hermann Burmeister (ver discusión en Politis 1988). Estas críticas llevaron a que se desacreditaran las propuestas de Ameghino tanto en el ámbito nacional como en



el internacional. El naturalista europeo Hermann Burmeister fue discípulo de Cuvier con quien compartía una concepción creacionista del mundo por lo que rechazaba de manera rotunda la idea de la existencia antigua del hombre en las pampas. Además asignó una antigüedad cuaternaria para las formaciones pampeanas (Carnese et al 1991-1992; Carnese y Pucciarelli 2007). Sus trabajos de campo estuvieron centrados en la excavación de cementerios y esqueletos aislados (Barrientos 1997).

Ales Hrdlička en 1910 recorrió junto con el geólogo B. Willis, varios de los sitios investigados por Ameghino en el litoral Atlántico. Luego de un examen exhaustivo de las evidencias concluyó que no había razón para sostener la alta antigüedad de los materiales arqueológicos y de los restos humanos (Hrdlička 1912). Según este autor la llegada de los seres humanos a América se efectuó a fines del Pleistoceno, esta idea era acorde con el pensamiento de los sectores conservadores de la academia que consideraban que los indígenas americanos no tenían una gran profundidad histórica (Hrdlička 1912; Flegenheimer et al 2007).

Luego de la muerte de Florentino Ameghino, en 1911, el debate sobre la antigüedad de los seres humanos en la región pampeana y el estudio de los sitios costeros siguió siendo el foco de interés de los investigadores locales (Politis 1988; Bonomo 2005). Particularmente, se mantuvieron vigentes las discusiones sobre la existencia de grupos costeros étnicamente diferentes a los grupos del interior. Por otro lado, continuó fructuosamente la excavación de sitios con entierros humanos tanto en la costa atlántica como en el Delta del Paraná.

En 1913 Carlos Ameghino y Luis M. Torres excavaron el “Túmulo de Malacara” un sitio cercano a la costa atlántica en el partido de Lobería. Se trataba de una estructura monticular de un diámetro aproximado de 22 m y una altura cercana a los 2 m. Allí se exhumaron los restos de al menos 13 individuos enterrados de manera primaria y secundaria con ajuar funerario (Vignati 1960). Según C. Ameghino y L. M. Torres (1913) el sitio era de una antigüedad reciente y existían pruebas numerosas que demostraban relaciones con elementos étnicos de patagones prehistóricos.

Las investigaciones posteriores de C. Ameghino se centraron en la

búsqueda de distintas evidencias que dieran apoyo a la formulación de su hermano sobre la alta antigüedad del hombre en las pampas. Durante varios años, luego de la muerte de Florentino, Carlos continuó los trabajos de campo en los alrededores de Miramar (Bonomo 2002). Estos trabajos dieron como resultado la publicación acerca del fémur de Miramar (1915) donde termina afirmando que "sin dejar lugar a duda, el hombre ha vivido en este país contemporáneamente con la fauna araucana de Chapadmalense o lo que es igual, en plena época terciaria" (C. Ameghino 1915:436).

Por su parte, Luis M. Torres llevó a cabo estudios de varios cementerios localizados en el Delta del Paraná, entre los que se encuentra el Túmulo de Campana excavado por Zeballo y Pico (Torres 1907). En líneas generales sus trabajos destacaron la gran variedad de modalidades de inhumación en el área. Sus estudios bioantropológicos se enfocaron en el análisis morfológico de los restos, aunque también realizó algunas descripciones de carácter paleopatológico (Carnese y Pucciarelli 2007).

El sur de la provincia de Buenos Aires, en la zona delimitada por los cursos de los ríos Colorado y Negro fue una de las áreas de desarrollo de las investigaciones y trabajos de campo desde fines del siglo XIX. Es allí donde Félix Outes (1926) describió una gran variedad de prácticas inhumatorias. Las diferencias en los modos de enterrar los muertos fue explicado por este autor como un reflejo de la existencia de distintos grupos étnicos. En este sentido sostuvo la existencia de un grupo "dolicocéfalo" distribuido al norte del Río Negro y un grupo "braquicéfalo" que habitaba las zonas al sur de dicha frontera (Carnese y Pucciarelli 2007).

Milcíades Vignati realizó varias investigaciones antropológicas en esta área, particularmente en la región de San Blas. Acorde con lo ya mencionado por Outes, hizo referencia a la existencia de una gran variedad de prácticas de inhumación y definió a la zona estudiada como un lugar donde convergían varios elementos étnicos diferentes. En este momento las modalidades de inhumación eran consideradas reflejos de distintas etnias. El estudio de los cráneos pintados provenientes de la zona fue otro de los temas de interés de este investigador, con la misma preocupación de determinar el origen étnico de este tipo de prácticas

(Vignati 1931, 1937, 1938).

En las primeras décadas del siglo XX se da una crisis del paradigma evolucionista surgiendo nuevas herramientas teóricas para dar cuenta de las transformaciones culturales a lo largo del tiempo. En la región pampeana estos cambios fueron explicados dentro de un marco teórico histórico-cultural de raíz austro-alemana de la denominada “Escuela de Viena”. La adjudicación y clasificación de los restos humanos a distintas razas o etnias pasó a ser el centro de las investigaciones en antropología biológica (Imbelloni 1938; Bórmida 1959, 1964; Casamiquela y Nosedá 1970). Desde esta perspectiva las razas eran consideradas como entidades discretas que no sufrían cambios a lo largo del tiempo. Las diferencias temporales en la morfología de los restos eran atribuidas a los procesos de difusión y reemplazo poblacional (Larsen 2002). Este paradigma sostenía que las características físicas de los individuos se encontraban determinadas por factores intrínsecos como la genética y la biología de los mismos (Neves 1984; Guichón 1994).

Uno de los mayores exponentes de esta corriente teórica fue el antropólogo y naturalista italiano José Imbelloni quien arribó al país en la década del 1920 luego de realizar sus estudios de posgrado en Europa (Arenas y Baffi 1991-1992). Este autor dedicó parte de sus investigaciones a generar una taxonomía de las diferentes razas en Argentina. Según sus propuestas, cada raza poseía características morfológicas particulares, se encontraba localizada en un área geográfica y tenía una cultura propia (Imbelloni 1938). Desde esta perspectiva difusionista, el poblamiento del continente fue producto de distintas oleadas migratorias. Determinar la antigüedad y trayectoria de cada una de las oleadas fue uno de los objetivos de sus investigaciones. Para esto, el análisis morfológico y la toma de medidas sobre los elementos eran parte imprescindible del protocolo de investigación. Otro de los campos en el cual realizó un gran aporte fue el estudio y la clasificación de las distintas modalidades de deformación de los cráneos en América (Imbelloni 1924-1925). Con mayor o menor grado de modificación esta clasificación sigue siendo empleada por distintos investigadores para la determinación de las deformaciones artificiales del cráneo.

En el campo de la arqueología un hito importante lo constituye la llegada al

país de Osvaldo Menghin y Marcelo Bórmida, fuertes adherentes de las posturas teóricas de la Escuela de Viena (Politis 1984; Politis y Pérez Gollán 2004). El segundo de estos investigadores, discípulo de Imbelloni y Menghin, desarrolló varios de sus trabajos bioantropológicos en sitios de la zona de Carmen de Patagones y Viedma. El estudio morfológico de los esqueletos y particularmente de los cráneos, eran los medios a partir de los cuales los restos eran ubicados dentro de las tipologías raciales previamente desarrolladas. A su vez, estos estudios permitieron formular los distintos esquemas de poblamiento de la región (Fisher y Nacuzzi 1992). En el caso de Patagonia, a partir de los datos craneoscópicos y craneométricos, Bórmida desarrolló una sistematización de los grupos prehispánicos en cuatro categorías (Carnese et al. 1991-1992; Carnese y Pucciarelli 2007). La publicación de Rodolfo Casamiquela y Gesué Nosedá (1970) refleja como los estudios de las características morfológicas de los restos humanos eran usados como herramientas para el diagnóstico racial de los esqueletos.

En la década de 1960 se dio un cambio importante en la antropología biológica en el país. Se dejaron atrás términos como los de raza, la clasificación dejó de ser el punto central de las investigaciones y el cambio biológico de las antiguas poblaciones fue explicado haciendo uso del enfoque evolutivo neodarwiniano. A partir de entonces la población pasó a ser la unidad de análisis empleada y los cambios en los grupos fueron explicados a través de procesos como la deriva, mutación etc. Por otro lado, las metodologías de estudio tipológicas fueron reemplazadas por los análisis estadísticos multivariados, ya que permitían mejores acercamientos al tema de la variabilidad humana (Cocilovo 1981; Carnese et al 1991-1992; Guichón 1994; Carnese y Pucciarelli 2007).

Paralelamente, hacia fines del siglo XX dentro de este paradigma se produjeron dos cambios importantes en la disciplina. En primer lugar, el cuerpo humano empezó a ser visualizado como un “sistema abierto” que se modifica en respuesta a los estímulos internos como externos (Neves 1984). En segundo lugar, se comenzó a enfatizar la importancia de los factores socio-culturales sobre las poblaciones y su biología (Boyd 1996; Carnese y Pucciarelli 2007). Estos cambios junto con el desarrollo del procesualismo en el campo de la arqueología

fueron fundamentales para el surgimiento de la disciplina bioarqueológica. Este abordaje se interesa en relacionar los aspectos biológicos de los individuos con su ambiente físico y cultural, generando hipótesis con el fin de evaluar la influencia recíproca que se da entre ambos aspectos (Larsen 1987; Wright y Yoder 2003).

Es interesante notar que este cambio teórico de la antropología biológica no impactó de igual manera en el desarrollo de la disciplina en las distintas regiones del país. Mientras en algunos lugares como el noroeste argentino los nuevos conceptos teóricos y metodologías fueron adoptados tempranamente, en la región pampeana fue necesario un cambio y un aumento de las investigaciones arqueológicas para que se de una renovación de la antropología biológica. En los últimos 20 años el estudio de los restos óseos humanos de sitios arqueológicos tomó un gran impulso dentro de la arqueología regional. Este crecimiento de la disciplina estuvo vinculado con el mayor desarrollo de la arqueología en la región que fue impulsado por el aumento en la cantidad de investigadores y por la aplicación de nuevos enfoques teóricos.

En los últimos años distintos temas vienen formando parte de la agenda de investigación en la bioarqueología pampeana. Algunos de estos tienen una mayor trayectoria en tanto otros entraron en escena hace pocos años. Desde fines de 1990 el estudio de la dieta a través del análisis de isótopos estables comenzó a ganar terreno dentro de las discusiones arqueológicas (Barrientos 1997; Barrientos y Politis 1999; Flegenheimer et al. 2002; Loponte 2007; Scabuzzo y González 2007; Murgo y Aldazabal 2007; Berón et al 2009; Martínez et al. 2009; Politis et al 2009). Este tipo de estudios mostró su potencial para resolver problemas arqueológicos tales como el uso y la explotación de los ambientes costeros y los circuitos de movilidad de los grupos locales. Asimismo, a través de estos análisis fue posible realizar inferencias respecto del consumo de ciertos alimentos como los vegetales, pudiendo superar el sesgo introducido por la conservación diferencial de los materiales. Actualmente, temas como cambios en la dieta a lo largo del tiempo y en los distintos ambientes y diferencias dietarias entre los individuos de un mismo grupo son centrales en los debates bioarqueológicos.

Los modos de inhumación y la variabilidad de las prácticas mortuorias es

otro de los grandes temas de la bioarqueología regional (Barrientos 1997; Barrientos et al. 2002; Mazzia et al. 2004; Aranda 2007; Berón y Luna 2007; Martínez et al. 2007; Scabuzzo y Politis 2007; Martínez 2010). La presencia de entierros secundarios en la región es uno de los tópicos más discutidos y analizados por los distintos especialistas del área. Si bien este tipo de inhumación está presente desde fines del Holoceno temprano, el aumento en la cantidad de entierros de este tipo y la diversidad de formas que adoptan en momentos tardíos fue vinculado con factores como el crecimiento demográfico, la complejización de las sociedades, las conductas territoriales y la manipulación ideológica de los grupos (Barrientos 1997; Luna et al 2004; Aranda 2007; Scabuzzo y Politis 2007; Martínez et al 2007). Por otro lado, conocer cómo se armaron los entierros, qué cantidad de individuos componían los mismos, cuáles son las partes anatómicas más representadas forma parte del trabajo bioarqueológico que se viene desarrollando. Asimismo, la presencia de modalidades de entierro peculiares (ej. diferentes disposiciones, entierros primarios incompletos o de partes aisladas) forman parte de un abanico de formas de disponer los cuerpos elegidas por las poblaciones de la región y cuyo significado es aún desconocido.

Uno de los mayores interrogantes de la arqueología pampeana es la ausencia de entierros humanos durante los primeros momentos de ocupación del área y en el Holoceno medio. Ambos problemas no son exclusivos de la región. En el caso del poblamiento temprano la escasez de restos humanos es común a todo el continente, mientras que la falta de registro bioarqueológico en el Holoceno medio dio lugar al desarrollo de metodologías que permitieran dar cuenta de la continuidad o discontinuidad de las ocupaciones. El estudio de la dinámica poblacional a lo largo del Holoceno fue abordado por distintos bioarqueólogos a través del análisis de las variaciones temporales en la morfología de los cráneos y de otros elementos (Barrientos y Pérez 2005; Pérez 2006). Estos análisis buscan poner a prueba los modelos que postulan una dinámica de extinción, expansión de las poblaciones y la posible recolonización de la región. Asimismo las investigaciones sobre la morfología craneana fueron aplicadas al análisis de los diferentes tipos de deformación craneana (Bernal et al 2008).

El estudio de los procesos de salud enfermedad es otro de los asuntos que fue tomando relevancia en las investigaciones bioarqueológicas desde hace algunos años. A través del análisis de la prevalencia de distintos tipos de patologías, diversos investigadores han abordado los procesos de evolución y adaptación de las poblaciones pampeanas en distintos ambientes y lapsos temporales (Barrientos 1997; L'Heureux 2000; Pau y Zanelli 2005; Flensburg 2008; Luna 2008). El relevamiento de las señales óseas de enfermedades no específicas junto con la incorporación de nuevos indicadores y la complementariedad con otras líneas de evidencia son los rumbos que va tomando este nuevo campo de estudio en la región. Conjuntamente con los análisis paleopatológicos, un tema de reciente interés y en el cual se comenzaron a dar los primeros avances, es en el estudio de los estigmas ocupacionales (Luna 2008; Scabuzzo 2008). Diversos investigadores empezaron a indagar a través del relevamiento de distintos marcadores de estrés ocupacional los patrones de actividad física de los cazadores recolectores pampeanos. Así, evaluar los cambios en el uso del cuerpo a lo largo del tiempo y en relación con los diversos ambientes es uno de los objetivos que guían estos trabajos.

Finalmente, debemos mencionar algunos tópicos de interés que están siendo abordados. El efecto de las modificaciones postdeposicionales sobre los restos óseos humanos es uno de los temas que están siendo estudiados en relación con los distintos ambientes de depositación (Di Donato 2007; González 2007). En el caso de los entierros secundarios, estos análisis están ayudando a comprender los distintos procesos vinculados con la formación de los paquetes funerarios. También recientemente se comenzaron los ajustes metodológicos en cuanto a la determinación sexuales y etarias de los individuos analizados (Bayala 2008).

Esta breve síntesis de la historia de las investigaciones bioantropológicas en la región pampeana sirvió para contextualizar y comprender el crecimiento de esta disciplina. Como se hizo referencia a lo largo del apartado, la antropología biológica en la región tuvo un comienzo temprano a fines del siglo XIX, continuándose los trabajos a lo largo del siglo XX. Sin embargo, estas primeras investigaciones se acotaron a la descripción y, en algunos casos, a la clasificación

de los hallazgos. La contribución de la antropología biológica en las interpretaciones de las poblaciones pretéritas durante este período fue mínima. A partir de la década de 1980 la bioarqueología comenzó a tener un rol más importante dentro de los proyectos de investigación y a mostrar su potencial como línea de contrastación independiente de las hipótesis y modelos que se vienen generando a partir de otros registros. En esta tesis se considera que este crecimiento de la disciplina se debe a la incorporación y a la formación de especialistas bioarqueólogos dentro de los proyectos y equipos de investigación, con el fin de reforzar la reconstrucción de los modos de vida de las antiguas poblaciones a través del trabajo interdisciplinario.

## **2.2 El registro bioarqueológico de la pampa bonaerense**

En este apartado se detallarán los sitios arqueológicos con presencia de esqueletos humanos provenientes de la pampa bonaerense. La finalidad de este resumen es presentar el contexto empírico constituido por la base bioarqueológica disponible para la región y en la cual debe articularse la información generada en esta tesis. Se consignaron sólo los sitios con dataciones radiocarbónicas realizadas tanto sobre los restos humanos como sobre el registro arqueológico asociado con los entierros. En cada caso se detallará en la descripción el tipo de material que fue datado.

La mayoría de los sitios aquí mencionados son el resultado de las investigaciones desarrolladas en los últimos 20 años, sin embargo recientemente se viene incorporando el estudio de las colecciones arqueológicas de museo trabajadas en las etapas anteriores de la historia de la disciplina (e.g Túmulo de Malacara, Paso Mayor Y1S2, Arroyo Frías, Arroyo Fredes, etc). En conjunto estos datos están siendo analizados dentro de los lineamientos teóricos y metodológicos de la bioarqueología.

En esta sección y a lo largo de la tesis, las referencias temporales se harán teniendo en cuenta las divisiones, ya propuestas por otros autores, en Pleistoceno final y Holoceno. El Holoceno a su vez ha sido dividido en tres partes sobre la base de los cambios climáticos más importantes (Politis 1984; Politis y Madrid



2001). El Holoceno temprano se extendió entre 10.000 y 6.500 años AP este a su vez se divide en inicial entre 10.000 y 8.000 años AP y final entre 8.000 y 6.500 años AP, el medio entre el 6.500 y el 3.000, finalmente el Holoceno tardío abarcaría el lapso que va entre los 3.000 años AP hasta el momento del contacto, este último segmento se subdivide en inicial (3.000 a 1.000 años AP) y final (1.000 años AP hasta el contacto). Por otro lado, en este apartado se hará referencia a la información procedente de la pampa bonaerense y la división en áreas de la misma seguirá la propuesta de Politis (1984).

Para el primer lapso de ocupación de la región pampeana (12.000 a 8.000 años AP) pocos son los sitios que tienen restos humanos por lo que nuestro conocimiento de estas primeras poblaciones está sostenido básicamente sobre otras evidencias materiales dejadas por los individuos en su accionar cotidiano como la tecnología y los vestigios de alimentación, entre otros. Para este período se conocen para la región solamente dos sitios con esqueletos humanos: El Guanaco 2 (Zárate et al 2009) en el área interserrana y Arroyo Frías (Politis et al 2010) en el área norte (ver Tabla 2.1 y Figura 2.1)

El sitio El Guanaco 2 se ubica en el partido de San Cayetano a unos 11 km de la costa, aquí se recuperaron dos individuos, uno de los cuales había sido enterrado de manera primaria, en tanto que para el otro individuo, por la fragmentación del material, no se pudo determinar la modalidad de inhumación. Para ambos esqueletos se dieron a conocer fechados radiocarbónicos de  $8.123 \pm 82$  y  $8.433 \pm 84$  años AP (Zárate et al. 2009).

En el sitio Arroyo Frías (partido de Mercedes) a fines del siglo XIX F. Ameghino exhumó un individuo cuyos elementos estaban articulados, parte de los materiales fueron recientemente datados por Politis, Barrientos y Stafford (2010) en  $10.300 \pm 60$  y  $9.520 \pm 75$  años AP. Este entierro constituye la evidencia bioarqueológica más temprana para la región.

La escasez de restos humanos para este primer periodo fue explicada de diversas formas, por una parte se habló de prácticas culturales de tratamiento de los cuerpos que no favorecen la conservación y por otra de sesgos tafonómicos y fallas en los diseños de muestreo arqueológico (Dillehay 1997; Barrientos 2002). Cabe destacar que por la limitada cantidad de esqueletos fue imposible testear

con datos empíricos las hipótesis de las posibles actividades físicas y de uso del cuerpo efectuado por los primeros grupos que habitaron la región.

Para fines del Holoceno temprano y principios del Holoceno medio (entre 8.000 y 6.500 años AP) el registro bioarqueológico pampeano es más abundante, por lo que contamos con nuevas evidencias que amplían nuestro conocimiento (ver Tabla 2.1). Para este momento se destacan Arroyo Seco 2 (Politis, Barrientos y Scabuzzo 2010), Chocorí y La Tigra (Politis et al 2010) en el área interserrana y Monte Hermoso 1 (Bayón et al 2007) en el área sur, (ver Tabla 2.1 y Figura 2.1). De especial importancia es el sitio Arroyo Seco 2, (partido de Tres Arroyos) donde se recuperaron al menos 44 individuos de todas las edades, que habían sido inhumados en modalidades primarias y secundarias, en entierros individuales y múltiples (ver capítulo 5). Arroyo Seco 2 es el sitio con mayor cantidad de entierros en la pampa bonaerense correspondiente al lapso considerado (Politis, Barrientos y Scabuzzo 2010). A partir de los fechados radiocarbónicos se discriminaron cuatro eventos de inhumación, el evento más antiguo (ca. 7.600 años AP) está representado por al menos siete individuos, de los cuales cuatro presentan puntas de proyectil incrustadas en distintas partes del cuerpo. Este registro constituye la evidencia más temprana de violencia interpersonal en la región. Para este lapso se destaca la presencia en Arroyo Seco 2 del entierro secundario más antiguo en las pampas (ver capítulo 6). En el segundo evento de inhumación ca. 6.900 años AP, se produjo el entierro de 9 individuos adultos y subadultos. Los cuerpos fueron depositados tanto en sepulturas primarias como secundarias (ver capítulo 6).

Recientemente, se publicaron fechados radiocarbónicos realizados sobre restos humanos provenientes de dos sitios de la costa que aportaron nueva información sobre el registro bioarqueológico del Holoceno temprano. Ambos hallazgos formaron parte de las discusiones y debates relativos a la existencia terciaria de los seres humanos en América llevados adelante por F. Ameghino (Politis et al 2010). El esqueleto de Arroyo La Tigra (partido de General Alvarado), fue descubierto a fin del siglo XIX y posteriormente trabajado por F. Ameghino quien le asignó una alta antigüedad a partir de sus características “primitivas”. Recientemente, parte del material fue datado en  $7.270 \pm 60$  años AP y publicado

por Politis et al. (2010). En esta misma publicación Politis y colaboradores dan a conocer el fechado radiocarbónico de  $7.010 \pm 60$  años AP para el individuo proveniente del Arroyo Chocorí en cercanías del Arroyo La Tigra. Si bien no se conoce la forma en la que estaban depositados los restos, las características de estos sugieren que se trata de un entierro primario muy afectado por la acción de diferentes agentes tafonómicos (Politis et al 2010).

Finalmente, en el sitio Monte Hermoso 1 (partido de Monte Hermoso) se recuperaron dos individuos adultos representados por escasos fragmentos óseos. Para los esqueletos se obtuvieron un par de dataciones radiocarbónicas de  $6.606 \pm 79$  y  $7.866 \pm 75$  años AP (Bayón et al 2007). La escasez y fragmentación del material no permitió conocer la modalidad de inhumación.

En cuanto al registro bioarqueológico del Holoceno medio se conocen hasta el momento 4 sitios donde se exhumaron esqueletos, estos son Arroyo Seco 2 (Barrientos 1997; Politis et al. 2010, ver capítulo 6) en el área interserrana, Laguna de Puán 1 (Oliva et al 1991) en el área sur, Cueva Tixi (Mazzanti 1997) en área de Tandilia y Laguna La Colorada (Murgo y Aldazabal 2007) en el área de la Depresión del Salado (Tabla 2.1).

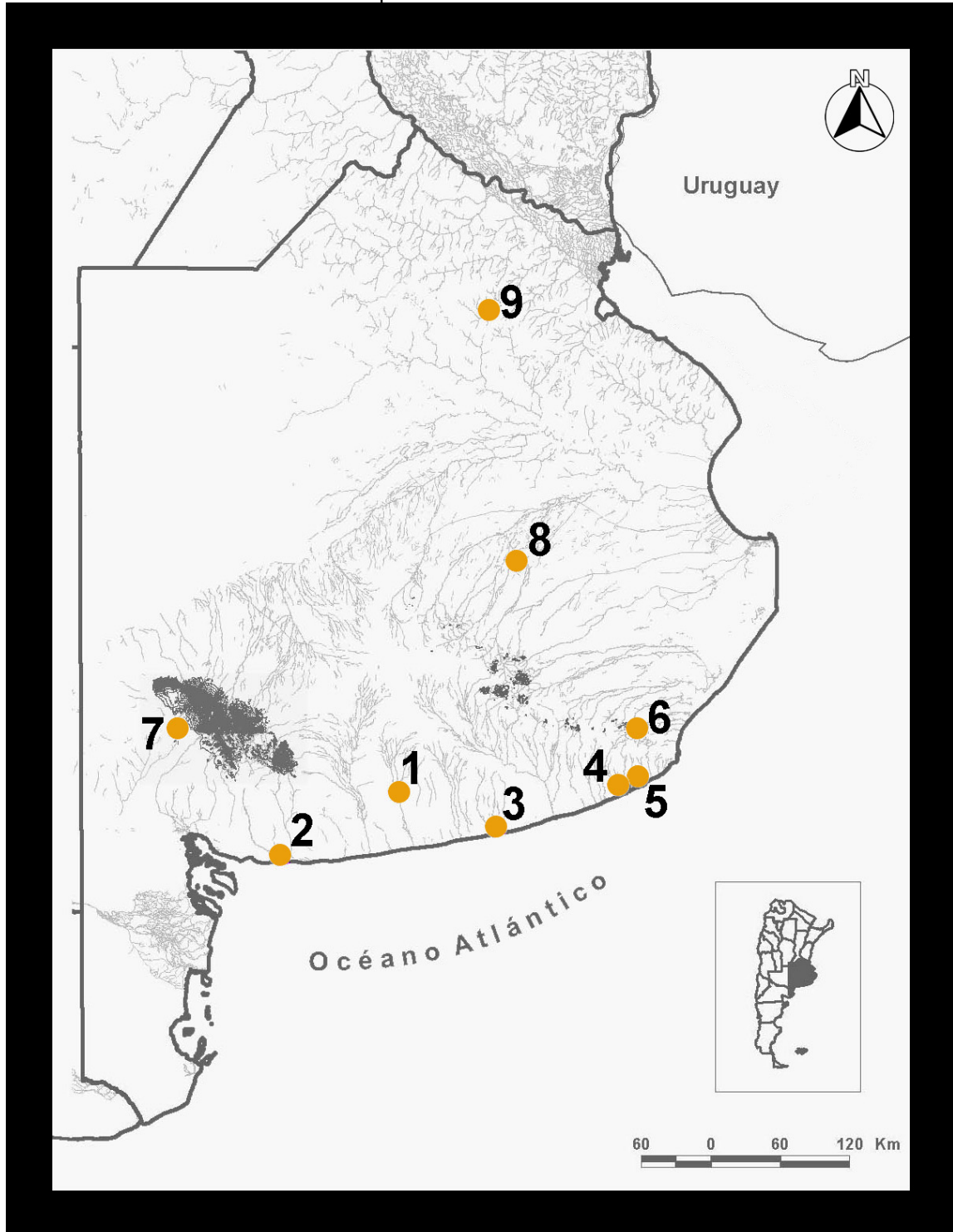
En el primer sitio, nueve esqueletos fueron asignados a partir de cinco fechados radiocarbónicos a un tercer y cuarto evento de inhumación entre  $6.560 \pm 60$  y  $4.487 \pm 45$  años AP (ver capítulo 6). Todos los individuos tanto los adultos como subadultos estaban dispuestos de manera primaria, en entierros simples y múltiples, algunos con un variado ajuar funerario.

En el sitio Laguna de Puán 1 se halló un adulto masculino que había sido enterrado de manera primaria, una datación radiocarbónica realizada sobre el esqueleto dio una edad de  $3.330 \pm 100$  años AP (Oliva et al 1991). En La Colorada (partido de Rauch) se excavaron 3 esqueletos para los cuales se obtuvo una edad radiocarbónica de  $3.400 \pm 60$  años AP. En ninguno de los casos fue posible determinar la modalidad de inhumación (Murgo y Aldazabal 2007).

Finalmente, en Cueva Tixi en el Componente Medio se recuperaron fragmentos de una mandíbula humana asociada con una estructura de acumulación de huesos de animales, las características del contexto permitieron asignarlo a una posible inhumación secundaria. Una datación realizada sobre

carbón vegetal arrojó una edad de  $4.865 \pm 65$  años AP (Mazzanti 1997).

Figura 2.1: Distribución espacial de los sitios del Holoceno temprano y medio con restos humanos en la provincia de Buenos Aires



Referencias: 1- Arroyo Seco 2, 2-Monte Hermoso 1, 3- El Guanaco 2, 4- La Tigra, 5- Arroyo Chocorí, 6- Cueva Tixi, 7-Laguna de Puán, 8- Laguna La Salada, 9- Arroyo Frías

En el Holoceno tardío el registro bioarqueológico en la pampa bonaerense creció de manera significativa, este aumento se dio en dos direcciones. Por un lado, en la cantidad de sitios con entierros y por el otro en la cantidad de individuos que son enterrados en un mismo sitio (ver Barrientos 1997). Es de destacar que el aumento en el número de sitios se observa principalmente en el área norte y en la depresión del salado, que en las etapas anteriores presentaban escaso registro arqueológico (ver Tabla 2.1).

Para la primer parte del Holoceno tardío (entre 3.000 y 1.000 años AP) se sabe de 13 sitios fechados con presencia de entierros humanos, estos son: Túmulo de Malacara (Politis et al 2010), Laguna Tres Reyes (Madrid y Barrientos 2000) y El Guanaco 1 (Mazzia et al 2004) en el área interserrana, La Primavera (Bayón et al 2004) en el área sur, La Toma (Madrid y Politis 1991) en Ventania, Laguna La Salada (Murgo y Aldazabal 2007), La Guillerma Ñandú (González de Bonaveri 2002) y Barrio San Clemente 3 (Balesta et al 1997) en el área de la Depresión del Salado y finalmente los sitios Anahí, Las Vizcacheras, La Bellaca 1, Garín y Arroyo Sarandí (Loponte 2007) en el área norte (ver Tabla 2.1) A continuación se hará una breve descripción de cada uno de los sitios, enfatizando en las características del registro bioarqueológico.

El Túmulo de Malacara (Vignati 1960; Politis et al. 2010) era un pequeño montículo hallado por C. Ameghino y Torres en 1913 en donde se recuperaron 13 individuos enterrados de manera primaria y secundaria. La inhumación secundaria está integrada por cinco adultos de ambos sexos acompañados de ajuar funerario (Vignati 1960). Un fechado radiocarbónico efectuado sobre una vértebra humana arrojó una edad de  $2.710 \pm 40$  años AP (Politis et al 2010).

En el sitio Laguna Tres Reyes (partido de Gonzales Chaves) se encontraron 10 esqueletos de adultos y subadultos que fueron inhumados de manera primaria y sin ajuar funerario. Dos fechados radiocarbónicos realizado sobre los restos humanos dieron una antigüedad de  $2.245 \pm 55$  y  $2.470 \pm 60$  años AP (Madrid y Barrientos 2000).

En El Guanaco 1 (partido de San Cayetano) se recuperaron siete individuos en entierros primarios y secundarios. El entierro secundario es múltiple y estaba compuesto por tres individuos. Cuatro fechados realizados sobre los

restos humanos dieron edades entre  $2.460 \pm 60$  y  $2.280 \pm 30$  años AP (Bayón et al. 2004; Mazzia et al. 2004).

En Ventania sólo un sitio, La Toma (partido de Coronel Pringles), presentó restos humanos. En los niveles superiores de este sitio se halló un entierro primario simple de un individuo posiblemente masculino. La datación radiocarbónica hecha en el esqueleto fue de  $2.075 \pm 40$  años AP (Madrid y Politis 1991).

En el área sur el sitio La Primavera (partido de Villarino) constituye el lugar donde se descubrieron los restos humanos más antiguos del área con fechados radiocarbónicos entre  $2.882 \pm 49$  y  $2.728 \pm 48$  años AP. El registro bioarqueológico de este sitio estaba conformado por al menos 5 individuos, muy afectados por las tareas agrícolas, no obstante en un caso se pudo determinar la disposición de manera primaria (Martínez 2010).

Para el área de la Depresión del Salado se conocen dos sitios con entierros humanos del Holoceno tardío inicial, La Guillerma Ñandú (partido de Chascomús) y Barrio San Clemente 3 (partido de Punta Indio). En el primero de estos se constató la presencia de restos craneales de un individuo adulto ubicado temporalmente en  $1.640 \pm 40$  años AP. La fragmentación de los huesos y la escasez de los mismos no permitieron establecer la forma de inhumación (González de Bonaveri 2002). En Barrio San Clemente 3, dentro de un sector con abundantes restos de fauna, se hallaron fragmentos de huesos humanos correspondientes a dos mandíbulas y un fémur. Tampoco aquí se pudo conocer la modalidad de inhumación. Se cuenta con un dato radiocarbónico realizado sobre los restos humanos de  $1.550 \pm 90$  años AP (Balesta et al 1997).

Para el área norte hay 5 sitios con registro bioarqueológico ubicados a partir de fechados radiocarbónicos en el Holoceno tardío inicial. Algunos de los esqueletos provienen de excavaciones efectuadas a principio del siglo XX en tanto otros fueron recientemente recuperados en trabajos llevados adelante por Loponte y Acosta. En el sitio Anahí (partido de Escobar) se rescataron los restos de al menos 5 individuos adultos y subadultos sin una disposición clara debido a la acción de diferentes procesos postdeposicionales. Un fechado radiocarbónico sobre fauna arrojó una edad de  $1.020 \pm 70$  años AP. En el mismo partido se

excavó el sitio Las Vizcacheras, aquí se exhumó un individuo masculino adulto cuya forma de inhumación no es conocida, al igual que en el sitio anterior los estudios radiocarbónicos fueron efectuados sobre fauna y dieron edades de  $1.090 \pm 40$  y  $1.070 \pm 60$  años AP (Loponte 2007). En la Bellaca 1 (partido de El Tigre), se recuperó un individuo femenino adulto sacado por aficionados cuya modalidad de inhumación no pudo ser determinada, el sitio está fechado en  $1.110 \pm 70$  años AP. En este mismo partido a comienzos del siglo XX Lothrop extrajo los esqueletos de adultos y subadultos enterrados en forma primaria y secundaria. Sobre uno de estos individuos se realizó un fechado radiocarbónico que ubica el evento de inhumación en  $1.290 \pm 40$  años AP (Loponte 2007).

Por último, en Garín (partido de El Tigre) los aficionados desenterraron el esqueleto de un adulto de sexo masculino el cual había sido inhumado de manera primaria. Un fechado radiocarbónico realizado sobre arqueofauna del sitio aportó una edad de  $1.060 \pm 60$  años AP (Loponte 2007).

Para la segunda parte del Holoceno tardío (1.000-400 años AP) se han datado 8 sitios con inhumaciones humanas que. Laguna Los Chilenos 1 (Barrientos et al 1997), Paso Mayor Y1S2 (Bayón et al 2010), La Petrona (Martínez y Figuerero Torres 2000), Paso Alsina 1 (Martínez et al 2007) en el área sur, La Guillerma 1 y 5 (González de Bonaveri 2002) en el área de la Depresión del Salado y finalmente, La Bellaca 2 (partido de El Tigre) y Arroyo Fredes (partido de San Fernando) en el área norte (Loponte 2007) (ver Tabla 2.1).

El sitio Laguna Los Chilenos 1, se encuentra en el SO de la provincia de Buenos Aires dentro del partido de Saavedra. Allí se hallaron entierros primarios junto con una inhumación secundaria conformada por 14 individuos de distinto sexo y edad. La presencia de colorante es un rasgo asociado a algunos de los esqueletos que componen el entierro para el que se obtuvo una datación de  $470 \pm 40$  años AP (Barrientos *et al.* 2002).

En la localidad arqueológica de Paso Mayor (partido de Coronel Pringles), Austral recuperó en la década de 1960 un conjunto de entierros provenientes del sitio Y1S2. Las nuevas investigaciones realizadas sobre la colección permitieron establecer que en el sitio fueron inhumados individuos femeninos y masculinos de distintas edades. Los restos fueron depositados de manera secundarias y

primarias (Bayón et al. 2010). Un fechado radiocarbónico ubica a los entierros en  $700 \pm 42$  años AP.

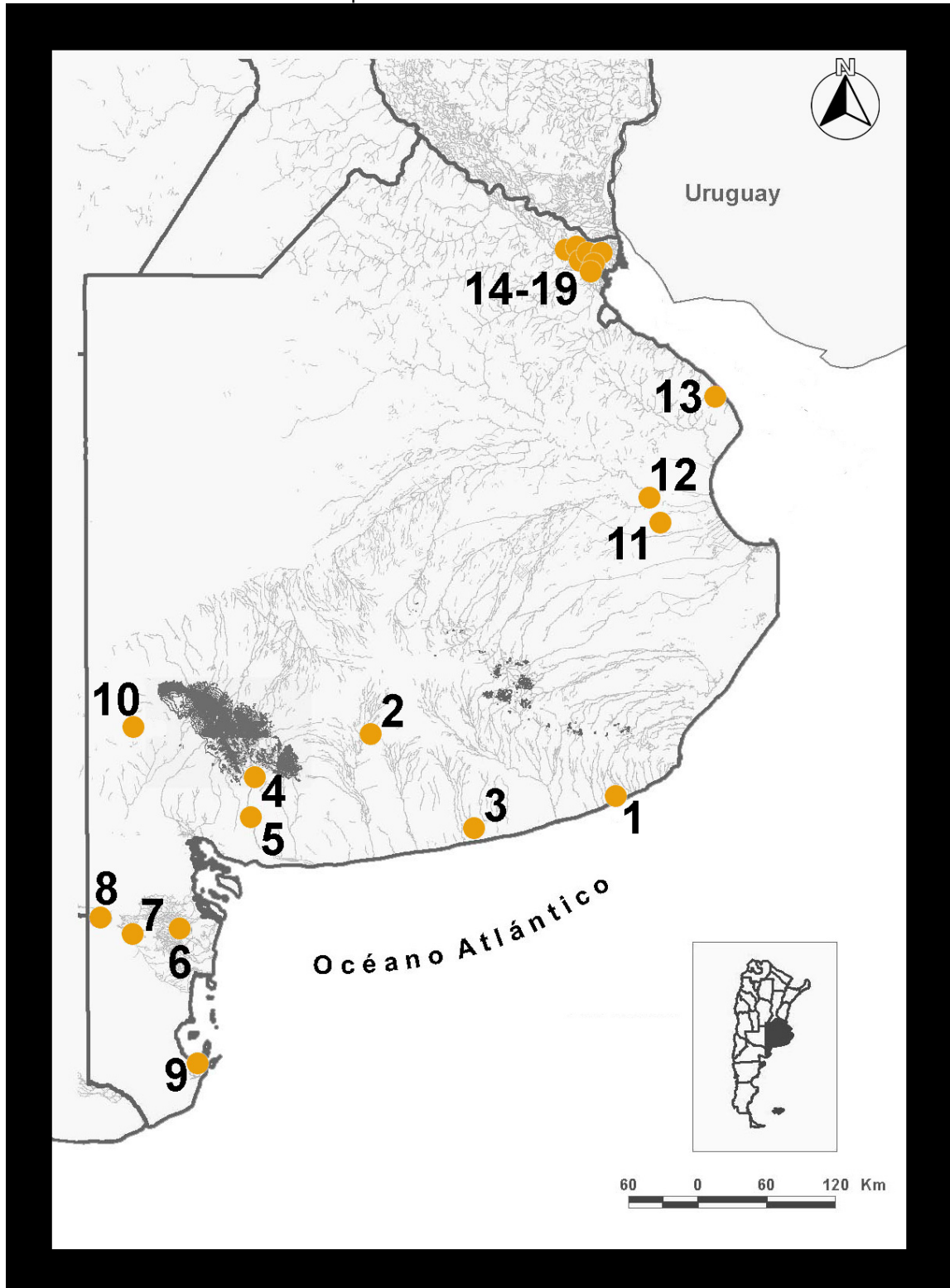
En el sitio arqueológico La Petrona (partido de Villarino) se exhumaron cinco adultos femeninos, dispuestos en modalidad primaria y secundaria, de forma individual como múltiple. Para los entierros se cuenta una serie de fechados radiocarbónicos entre  $770 \pm 49$  y  $248 \pm 39$  años AP (Martínez 2010). No se encontró ajuar funerario en ninguno de los individuos, pero se han observado pigmentos sobre algunos de los restos (Martínez y Figuerero Torres 2000). En cercanías del sitio ya mencionado, en Paso Alsina 1 (partido de Villalonga), se recuperaron al menos 55 individuos inhumados en 10 entierros secundarios múltiples. Los mismos presentaban colorante sobre la superficie de los huesos y se han observado elementos óseos con marcas de corte (Martínez et al. 2007). Los entierros fueron asignados al Holoceno tardío final a partir de 13 fechados radiocarbónicos entre  $570 \pm 40$  y  $446 \pm 42$  años AP.

En el área de la Depresión del Salado, los sitios 1 y 5 de la localidad La Guillerma presentan evidencias bioarqueológicas para este lapso. El material óseo, al igual que en los momentos anteriores, sigue siendo muy fragmentario y representado sólo por el esqueleto craneal. En total se recuperaron los restos de cinco individuos, cuatro adultos y un subadulto, sobre los que se realizaron tres dataciones radiocarbónicas de  $370 \pm 40$ ,  $430 \pm 40$  y  $410 \pm 40$  años AP.

En el área norte, en el sitio La Bellaca 2 (partido de El Tigre) se recuperaron más de 200 elementos correspondientes a 6 individuos. Los restos se encontraban concentrados espacialmente y dispuestos de manera azarosa sin un orden que permitiera establecer la modalidad de inhumación. Los fechados radiocarbónicos realizados sobre fauna proporcionaron una edad de  $680 \pm 80$  años AP. Otro de los sitios trabajado a comienzos del siglo XX por Lothrop y en el cual se ha registrado presencia de restos humanos es Arroyo Fredes (partido de San Fernando). Aquí se exhumaron esqueletos sepultados en urnas, el fechado radiocarbónico efectuado en uno de los individuos es de  $690 \pm 70$  años AP (Acosta y Loponte 2002). Nuevas excavaciones realizadas por Loponte y equipo recientemente permitieron recuperar dos entierros primarios de adultos de ambos sexos los cuales fueron fechados en  $370 \pm 50$  años AP (Pau y Zanelli 2005).



Figura 2.2 : Distribución espacial de los sitios del Holoceno tardío con restos humanos en la provincia de Buenos Aires



Referencias 1-Túmulo de Malacara, 2- Laguna Tres Reyes, 3- El Guanaco 1, 4- La Toma, 5- Paso Mayor Y1S2, 6- La Petrona, 7- La Petrona, 8- Paso Alsina 1 9- Estancia La Eloisa, 10- Laguna Los Chilenos, 11- Laguna La Salada, 12- Localidad La Guillerma, 13- Barrio San Clemente, 14- Anahí, 15- Las Viscacheras, 16- Garín, 17- Arroyo Sarandí, 18- La Bellaca 1 y 2, 19- Arroyo Fredes.

En suma, el análisis del registro bioarqueológico regional del Holoceno

muestra un aumento notable de la cantidad de sitios con entierros humanos en los momentos tardíos. Mientras que en el Holoceno temprano y en el medio hay 10 sitios con registro bioarqueológico, en el Holoceno tardío la cantidad de sitios asciende a 21 (ver Tabla 2.1). Además durante los momentos tardíos varios de los lugares de inhumación fueron usados de manera recurrente y prolongada. Es en este período que aparecen las áreas exclusivas para el entierro de los muertos, aunque siguió perdurando la inhumación de los cadáveres dentro de las áreas de uso doméstico (ver Martínez 2010).

Por otro lado, es notable la mayor cantidad de sitios con presencia de inhumaciones secundarias en el Holoceno tardío. El análisis del registro muestra que mientras en el Holoceno temprano y medio sólo dos sitios (Arroyo Seco 2 y Cueva Tixi) presentan este tipo de inhumación, en el Holoceno tardío la cantidad asciende a siete (Túmulo de Malacara, El Guanaco, Laguna Los Chilenos, La Petrona, Paso Alsina 1, Paso Mayor y Arroyo Fredes). A su vez el número de esqueletos dispuestos de manera secundaria es mayor.

Para finales del Holoceno varios autores hicieron referencia a la existencia de una mayor variabilidad y complejidad de las prácticas mortuorias (Mazzia et al 2004; Berón y Luna 2007; Politis 2008; Martínez 2010). Esto fue vinculado tanto con la proliferación de los entierros secundarios como con la presencia de otros tipos de modalidades de inhumación que implicaron una gran manipulación de los cuerpos (e.g entierro de partes aisladas, extracción de elementos en los entierros primarios, etc).

Para concluir, en la Tabla 2.2 se sintetizan los tipos de estudios bioarqueológicos efectuados en los últimos 20 años para cada uno de los sitios ya mencionados. Estos incluyen análisis isotópicos, estudios paleopatológicos, evaluación de los procesos postdeposicionales, análisis morfométricos y descripción y evaluación de las prácticas mortuorias.

Del análisis de la Tabla 2.2 se desprende que en el 80% de los sitios se fecharon de manera directa los restos humanos. Los estudios paleodietarios a partir de isótopos estables fueron predominantes, habiéndose efectuados en el 63% de los casos. En el 43% de los sitios se llevaron a cabo análisis de las prácticas mortuorias, estos incluyeron desde descripciones de las modalidades de

entierro hasta trabajos que discutieron en profundidad las distintas modalidades, su significado e integración con otros sitios del área. La evaluación de los procesos tafonómicos e integridad del registro óseo humano fue realizada en el 37% de los sitios, la cantidad de variables consideradas y la profundidad de los análisis fue heterogénea. En el 17% de los sitios se estimó el estado de salud y enfermedad de los individuos a través del examen paleopatológico, la mayoría de estos trabajos se centraron en el relevamiento de enfermedades inespecíficas y en la salud bucal. Finalmente, el estudio de la variabilidad craneofacial a partir del empleo de técnicas de estadística multivariada se aplicó al 17% de los casos.

Es interesante notar que cada uno de estos estudios bioarqueológicos no fue desarrollado con la misma intensidad en todos los sitios y, en pocos casos, las distintas líneas de estudio están siendo contrastadas e integradas en las discusiones en la escala de los sitio y de la región. Sin embargo, la cantidad y variedad de líneas de investigación que se están efectuando reflejan el crecimiento y la importancia de la disciplina.

Tabla 2.1. Sitios arqueológicos fechados con restos humanos de la pampa bonaerense

	Sitio	Edad C14 AP	Código de Muestra	Grupo Etario	Sexo	NMI	Modalidad de Inhumación	Fuente
Pleistoceno final Holoceno temprano	Arroyo Frías	10.300±60	CAMS-16598	A	F + indet	1?	P	Politis et al. 2010
		9.520 ± 75	OXA-8545					
	El Guanaco 2	8.123 ± 82	AA-82710	A + S	-	2	P	Zarate et al. 2009
		8.433 ± 84	AA-82705					
	Arroyo Seco 2 1° y 2 ° evento inhumación	7.805 ± 85 a 6.823 ± 69	AA-24050 AA-59503	A + S	F + M	13	P y S	Politis et al. 2010
	Monte Hermoso 1	7.866 ± 75	AA-64620	A	-	2	-	Bayon et al. 2007
		6.606 ± 79						
Arroyo La Tigra	7.270 ± 60	CAMS-16173	A	M	1	P	Politis et al. 2010	
Arroyo Chocori	7.010 ± 60	CAMS-16593	A	F	1	P?	Politis et al. 2010	
Holoceno medio	Arroyo Seco 2 3° y 4 ° evento inhumación	6.560 ± 60 a 4.487 ± 45	LP-186 AA-67737	A + S	F + M	5	P	Politis et al. 2010
	Laguna de Púan 1	3.330 ± 100	LP-253	A	M	1	P	Oliva et al. 1991
	La Colorada	3.400 ± 60	LP-807	-	-	3	-	Murgo y Aldazabal 2007
	Cueva Tixi	4.865 ± 65	AA-12129	A	-	1	S?	Mazzanti 1997
Holoceno tardío	Túmulo de Malacara	2.710 ± 40	AA-24049	A + S	F + M	13	P y S	Politis et al. 2010
	Laguna Tres Reyes	2.470 ± 60	AA-24047	A + S	F + M	11	P	Madrid y Barrientos 2000
		2.245 ± 55	AA-24048					
	El Guanaco 1	2.280 ± 30	Beta-137745	A + S	F + M	7	P y S	Mazzia et al. 2004
		2.357 ± 47	AA-56779					
		2.460 ± 60	PTA-8520					
		2.470 ± 60	Beta-128180					
	La Toma	2.075 ± 70	SI-6451	A	M	1	P	Madrid y Politis 1991
		2.882 ± 49	AA-70561	A	M	5	P	Martínez 2010
		2.800 ± 60	GX-28772					
	2.728 ± 48	AA-70560						
	Laguna La Salada	1.470 ± 50	LP-312	A + S	-	7	P	Murgo y Aldazabal 2007
	La Guillermo Ñandú	1.640 ± 40	CAMS-22030	A	-	1	-	González de Bonaveri 2002
	Anahi	1.020 ± 70	Beta-147108	A + S	-	5	-	Loponte 2007
	Las Vizcacheras	1.090 ± 40	Beta-148237	A	M	1	-	Loponte 2007
		1.070 ± 60	LP-1401					
	La Bellaca 1	1.110 ± 70	LP-1288	A	F	1	-	Loponte 2007
	Garín	1.060 ± 60	LP-240	A	M	1	P	
	Arroyo Sarandí	1.290 ± 40	UGA-10788	A + S	-	41	P y S	Loponte 2007
	Barrio San Clemente 3	1.550 ± 90	LP-353	A	F	1	-	Balestra et al. 1997; Paleo et al 2002
	Laguna Los Chilenos	470 ± 80	LP-501	A + S	F + M	14	P y S	Barrientos et al. 2002
	Paso Mayor Y1S1	700 ± 42	AA-56780	A + S	F + M	7	P y S	Bayón et al. 2010
	La Petrona	770 ± 49 a 248 ± 39	AA-43125 AA-70564	A	F	5	P y S	Martínez 2010
Paso Alsina 1	570 ± 40 a 446 ± 42	AA-63960 AA-63966	A + S	F+M	55	S	Martínez et al. 2007	
La Guillerma 1	310 ± 40	CCNR-105896	A + S	M+ indet	3	-	González de Bonaveri 2002	
La Guillerma 5	370 ± 40	Beta-13774	A	-	2	-	González de Bonaveri 2002	
	430 ± 40	GX-25335						
La Bellaca 2	680 80	LP-1263	A + S	-	6	-	Loponte 2007	
Arroyo Fredes	690 ± 70 370 ± 50	UGA-10789	A + S	F + M	1	P y S (en urna)	Loponte y Acosta 2003-2005	

Referencias A: adulto, S: subadulto, F: femenino, M: masculino P: primario, S: secundario

Tabla 2.2 Estudios bioarqueológicos realizados en los diferentes sitios

Sitio	TIPO DE ESTUDIOS BIOARQUEOLOGICOS REALIZADOS						Fuente
	Fecha radiocarbónica (esqueletos)	Isótopos	Paleopatológico	Tafonómico	Morfométricos	Prácticas mortuorias	
Arroyo Frias	X						Politis et al. 2010
El Guanaco 2	X					X	Zárate et al. 2009
Arroyo Seco 2	X	X	X	X	X	X	Barrientos 1997; L'Heureux 2000; Pérez 2006; Politis et al. 2009; Politis et al. 2010; Scabuzzo y Politis 2010;
Monte Hermoso 1	X	X					Bayón et al. 2007; Politis et al. 2009
La Tigra	X						Politis et al. 2010
Chocorí	X						Politis et al. 2010
Laguna de Púan 1	X				X		Oliva et al. 1991, Pérez 2002
La Colorada	X	X					Murgo y Aldazabal 2007
Cueva Tixi							Mazzanti 1997
Túmulo de Malacara	X	X		X	X		Barrientos 1997; L'Heureux 2000, Pérez 2002; Politis et al. 2010
Laguna Tres Reyes	X	X		X	X	X	Barrientos 1997; L'Heureux 2000, Madrid y Barrientos 2000; González 2005; Pérez 2002
El Guanaco 1	X	X		X		X	Mazzia et al. 2004
La Toma	X					X	Politis 1984, Madrid y Politis 1991
La Primavera	X	X					Bayón et al. 2004; Martínez et al 2009
Laguna La Salada	X	X	X	X		X	Murgo y Aldazabal 2007, Aldazabal 1991
La Guillerma Ñandú	X	X					González de Bonaveri 2002; Scabuzzo y González 2007
Anahi		X		X			Loponte 2007
Las Vizcacheras						X	Loponte 2007
La Bellaca 1	X	X		X			Loponte 2007
Garín		X	X			X	Acosta et al. 2000
Arroyo Sarandí 2	X	X				X	Loponte 2007
Barrio San Clemente 3							Balesta et al 1997
Laguna Los Chilenos	X		X	X	X	X	Barrientos et al. 2002 L'Heureux 2000
Paso Mayor Y1S2	X		X	X		X	Bayón et al. 2010
La Petrona	X	X		X		X	Martínez y Figuerero Torres 2000; Martínez et al 2009; Flensburg 2009
Paso Alsina 1	X	X	X			X	Flensburg 2008; Martínez et al. 2007; Martínez et al 2009
La Guillerma 1	X	X					González de Bonaveri 2002; Scabuzzo y González 2007

Tabla 2.2 continuación

Sitio	Fecha radiocarbónica	isótopos	Paleopatológico	Tafonómico	Morfométricos	Prácticas mortuorias	Fuente
La Guillerma 5	X	X					González de Bonaveri 2002; Scabuzzo y González 2007
La Bellaca 2		X		X			Loponte 2007
Arroyo Fredes	X	X	X				Loponte 2007 Pau y Zanelli 2005

### 2.3 Modelos arqueológicos actuales y expectativas bioarqueológicas en los patrones de actividad física

En este apartado se hará mención a los modelos e hipótesis formulados a partir de distintas evidencias arqueológicas para dar cuenta de la diversidad adaptativa y trayectorias históricas de los cazadores recolectores pampeanos a lo largo del Holoceno. Es sobre la base de estos modelos que se propone postular una serie de expectativas exploratorias en relación con los patrones de actividades físicas desplegados por los individuos en el pasado. De este modo se promueve la integración de las distintas partes del registro como estrategia para fortalecer las interpretaciones.

El conocimiento de las ocupaciones humanas en la región pampeana debe ser abordado teniendo en consideración que las diferentes áreas han producido información heterogénea. Esta situación se relaciona con dos hechos diferentes. Por un lado con que el poblamiento se produjo en diferentes momentos según las áreas y por el otro con que las investigaciones fueron más intensas en algunas zonas que en otras.

#### 2.3.1 El Pleistoceno final-Holoceno temprano (12.000-6.500 años AP)

Las evidencias del poblamiento inicial de la región pampeana durante el Pleistoceno final-Holoceno temprano están concentradas en las sierras de Tandilia y las llanuras entre ambos sistemas serranos (Zárate y Flegenheimer 1991; Mazzanti 1997; Martínez 1999; Politis et al. 2004). Ambas áreas fueron ocupadas por grupos de cazadores recolectores que arribaron hace por lo menos 12.200 años AP. De los 17 sitios conocidos con fechados entre 12.200 y 8.000 años AP, 12 se ubican en el extremo sudoriental de Tandilla (Mazzanti 1999;

Bayón y Flegenheimer 2004; Flegenheimer 2004) y 5 en la llanura entre los sistemas serranos (Politis et al. 2004; Martínez 2006; Messineo 2008; Zárate et al 2009).

Para el área interserrana las primeras evidencias provienen del sitio Arroyo Seco 2 con fechados de ca. 12.200 años AP (Steele y Politis 2009). A esta evidencia se le suma el sitio Paso Otero 5 correspondiente a la transición Pleistoceno-Holoceno temprano (Martínez 2006) y dos sitios que corresponderían al Holoceno temprano (El Guanaco 1 y 2, Bayón et al 2004; Zárate et al 2009). Estos últimos sitios se ubican en cercanías del litoral Atlántico a unos 11 km de la costa.

Para el área de Tandilia, si bien las ocupaciones son un poco más tardías la cantidad de sitios aumenta considerablemente. Los primeros registros provienen de varios aleros y sitios a cielo abierto de las localidades Cerro La China (Cerro La China 1, 2 y 3) y Cerro el Sombrero (Cerro El Sombrero Cima y Abrigo, Zárate y Flegenheimer 1991; Flegenheimer 2004). Otra serie de sitios que testimonian la ocupación temprana de esta área son las cuevas y abrigos trabajados por Mazzanti y colaboradores (Mazzanti y Quintana 2001) en los últimos 20 años (e.g Cueva Tixi, Abrigo Los Pinos, Cueva Burucuyá, Cueva El Abra, Cueva La Brava, etc.).

Una de las interpretaciones vigentes para este conjunto de sitios tempranos de las sierras y la llanura los asocia con un mismo grupo que habitaba diferentes ambientes a lo largo del año. Los sitios a cielo abierto y de mayores dimensiones del área interserrana representarían los momentos de fusión de las bandas. En tanto que los sitios en cuevas o aleros de menor tamaño del sistema de Tandilia serían producto de los momentos de disgregación de los grupos (Politis y Madrid 2001; Politis et al 2004; Politis 2008).

Para fines del Holoceno temprano y principios del Holoceno medio (entre 8.000 y 6.500 años AP) el registro arqueológico pampeano comenzó a ser más abundante. En el área interserrana en su sector oriental en cercanías de las sierras de Tandilia con fechados entre 8.000 y 7.000 años AP están los sitios Campo Laborde y La Moderna con evidencias de explotación de megafauna (Politis y Gutierrez 1998; Politis et al 2004; Messineo 2008). Además en estos

momentos se produjo la ocupación de nuevas áreas como la costera (sitios Monte Hermosos 1, La Olla 1 y 2, Bayón y Politis 1996) y la pampa seca (Berón y Politis 1997; Politis y Madrid 2001).

Los modelos sobre las ocupaciones tempranas realizados a partir del registro arqueológico caracterizaron a los primeros habitantes como organizados en grupos pequeños con una baja densidad poblacional, una alta movilidad y una organización social de nivel de bandas (Martínez 1999; Politis et al. 2004; Bayón et al. 2006).

La economía regional era generalizada y se basaba en el consumo de una gran variedad de alimentos y la explotación de un amplio espectro de recursos faunísticos (Martínez y Gutiérrez 2004). Entre los recursos más aprovechados se mencionan el guanaco, el venado y la explotación de la fauna extinta. En cuanto a la megafauna consumida las evidencias recuperadas en los sitios Arroyo Seco 2, Campo Laborde, La Moderna, Paso Otero 5 y Cueva Tixi apuntaron al consumo de distintos taxones, entre ellos *Hippidion sp.*, *Equus sp.*, *Doedicurus clavicaudatus*, *Eutatus seguini*, *Hemiauchenia sp.* y *Megatherium americanum* (Mazzanti y Quintana 2001; Gutiérrez y Martínez 2008; Messineo y Politis 2009). Sin embargo, la importancia que estos taxones tuvieron en la dieta de las poblaciones tempranas es un tema actualmente debatido y en el cual aún no hay consenso (Gutiérrez y Martínez 2004; Politis et al. 2004). Hace alrededor de 7.500 años AP se produjo la extinción de la megafauna en la pampa bonaerense. Para este lapso también se dio la ocupación de la costa por lo que se incorporó la ingesta de alimentos marinos (Politis y Salemme 1989; Bayón y Politis 1996; Martínez y Gutiérrez 2004).

Los estudios de dieta de las poblaciones humanas, realizados a través de análisis de distintos isótopos estables de C y N, mostraron que la alimentación estuvo basada en el consumo de herbívoros terrestres, consumidores de plantas C3, que son las que dominan en los ecosistemas pampeanos. Sin embargo, algunos individuos tuvieron una dieta que fue preponderantemente marina (Politis et al 2009).

El sistema de asentamiento de estos primeros momentos estaba caracterizado por un componente *collector* con una importante planificación de los



desplazamientos (Martínez 2006). También se planteó una alta movilidad en base a la explotación de distintos ambientes -la llanura, las sierras y la costa-, al pequeño tamaño de los asentamientos y a la baja densidad de las ocupaciones.

La procedencia de las materias primas líticas fue uno de los indicadores empleados para conocer los rangos de movilidad de las poblaciones prehistóricas (Bayón et al. 2006). En el lapso analizado, la obtención de las rocas se hizo en puntos muy específicos del paisaje en los sistemas serranos de Tandilia y Ventana, en las zonas costeras y en los cauces de los ríos. Las rocas más usadas fueron las ortocuarcitas del grupo Sierras Bayas (OGSB), que en el caso de las sierras se estaban acarreado por 50 km y en las llanuras cada más lejos según la ubicación de cada uno de los sitios (Bayón et al. 2006). Todas estas evidencias aportadas por los lugares de abastecimiento de las materias primas líticas apoyan la idea de que los cazadores recolectores pampeanos poseían amplios circuitos de movilidad. Por otro lado, los análisis líticos mostraron la presencia de rocas extra regionales, lo que indica que esporádicamente el rango de acción de algunos individuos aumentaba a más de 600 km (Flegenheimer et al. 2003).

En cuanto a la tecnología, la mejor documentada es la manufactura de artefactos en piedra. Se conoce la elaboración de instrumentos bifaciales como puntas de proyectil además de instrumentos unifaciales como raspadores, raederas, muescas, cortantes, etc. Las técnicas de fabricación comprendieron preponderantemente la talla por percusión directa y la presión, a partir de estas se confeccionaban tanto armas como artefactos para el procesamiento de alimentos o de otras artesanías. Algunos artefactos se realizaron a través del picado, abrasión y pulido como los instrumentos de molienda y las boleadoras (Martínez 1999; Babot et al 2007; Matarrese 2007). A través del estudio de base microscópica de las huellas dejadas en los filos de los instrumentos de piedra se sabe también que el procesamiento de maderas y pieles fueron actividades muy frecuentes (Leipus 2006). En cuanto al sistema de armas el más comúnmente empleado fue probablemente la lanza (Politis y Madrid 2001; Flegenheimer et al 2010).

### 2.3.1.1 Expectativas bioarqueológicas para el Holoceno temprano

Toda la caracterización precedente sobre las actividades realizadas en el lapso analizado permite extraer un conjunto de expectativas que podrán ser discutidas a partir del registro bioarqueológico. Un primer grupo de información se relaciona con la movilidad esta se estima que fue muy significativa. Tal como se detalló en párrafos anteriores gran parte de las rocas utilizadas provenían de Tandilia y su acarreo implicó el recorrido de grandes distancias. A nivel óseo estos traslados se traducirían en importantes esfuerzos y presiones sobre las áreas de inserción muscular y en las zonas articulares de los miembros inferiores. Un interrogante por definir es si al haber predominado un componente *collector* estos esfuerzos estarían diferencialmente representados dentro de la población. En relación con esto los estudios isotópicos reflejan que el consumo de alimentos marinos y terrestres fue diferente entre los individuos. Por lo que planteamos evaluar si las diferencias de dieta (marítima y terrestre) en los individuos analizados implicaron actividades diferentes que dejaron reflejo en los marcadores esqueléticos de actividad que son analizados en esta tesis (ver capítulo 7).

Un segundo grupo de información proviene de los sistemas de armas. Según los datos arqueológicos durante estos primeros momentos el tipo de arma más utilizada fue la lanza. El modo de empleo de este artefacto comprendió el uso preponderante de uno de los brazos. En tales casos es esperable que los restos humanos presenten desarrollos musculares y desgastes articulares más pronunciados en un brazo que en el otro. Particularmente se propone mayores desgastes a nivel del codo y el mayor desarrollo de las áreas de inserción del músculo supinador en el antebrazo. Puede plantearse como hipótesis complementaria que estas modificaciones no afectarían a todo el grupo sino a aquellos que emplearon las armas con mayor frecuencia.

Finalmente, en cuanto a las expectativas paleopatológicas como expresó Suby (2007) para Fuego Patagonia y que son extrapolables al caso pampeano, en estos momentos tempranos la baja densidad y la alta movilidad de los grupos hace esperable que las condiciones de salud-enfermedad no estén relacionadas

con el desarrollo de enfermedades infecciosas agudas. Este tipo de patologías se ven altamente favorecidas en condiciones de mayor densidad y hacinamiento poblacional. Por el contrario, los mayores riesgos en la salud de estas primeras poblaciones estarían relacionados con la colonización de ambientes no conocidos, la carencia de recursos y la falta de nutrientes (Suby 2007).

### **2.3.2 El Holoceno medio (6.500-3.000 años AP)**

El Holoceno medio es sin duda el lapso del cual se tiene menor información aunque se conocen al menos 11 sitios arqueológicos. De estos, 7 se encuentran ubicados en el área interserrana y sur: Fortín Necochea (Crivelli Montero et al. 1987-88), Arroyo Seco 2 (Politis 1984), Paso Otero 3 (Martínez 2006), Laguna Tres Reyes (Politis y Madrid 2001), La Toma (Madrid y Politis 1991), Paso Mayor Y1S1 (Bayón et al. 2010), Laguna de Púan (Oliva et al 1991), 3 en el área serrana de tandilia: Cueva Tixi, Cerro. La China 2 y 3 (Zárate y Flegenheimer 1991; Mazzanti 1997) y Alfar en la costa Atlántica (Bonomo y Leon 2010).

La escasez de sitios en esta etapa fue interpretada por los distintos investigadores de diferentes maneras. Por un lado, en base a los fechados publicados se señaló un “silencio arqueológico” entre 5.960 y 5.060 años AP debido a un despoblamiento o disminución de la población del área, desencadenado por cambios climáticos (Barrientos 1997; Barrientos y Pérez 2005). Además, mediante análisis morfométricos de restos humanos de distinta cronología se propuso la existencia de un proceso de reocupación regional a partir del establecimiento de las condiciones áridas-semiáridas (Barrientos y Pérez 2005). Otros autores, en cambio, han enfatizado la continuidad del poblamiento regional (Politis 1984; Martínez 1999, 2002). Martínez (2002) propuso que la baja visibilidad de los sitios en ese lapso se debe al desarrollo de una estrategia *forager* que involucró una movilidad residencial de alta frecuencia. Esto se dio como respuesta a condiciones ecológicas fluctuantes. Esto se basa en que se observa una continuidad de las características esenciales de la tecnología lítica y en la subsistencia de los grupos en este lapso, sin que exista una disrupción. Por su parte Politis (1984) sugirió que la disminución de las evidencias

arqueológicas de este periodo podría asociarse con una fluctuación en el tamaño de los grupos a causa de la retracción y menor disponibilidad del guanaco. Esta disminución de las tropas de guanaco en el área interserrana se vinculó con el aumento de la humedad y otros cambios climáticos propios del *Hypsithermal*.

Para este momento Martínez y Gutierrez (2004) en base a los registros faunísticos de los distintos sitios plantearon una economía regional especializada. Esta se basaba en la caza y consumo de guanaco, de manera secundaria venado y de forma complementaria en la explotación de recursos menores. Por su parte Martínez (1999) propuso que entre el 8.500 y 4.500 años AP se produjeron cambios en la movilidad, en los sistemas de asentamiento, en la subsistencia y en las tecnologías de los grupos cazadores recolectores pampeanos. En cuanto a la movilidad se postuló un aumento de los traslados residenciales. Los sitios tanto de actividades múltiples como los de actividades específicas se habrían caracterizado por una baja densidad.

Los estudios de abastecimiento de materias primas reflejaron una continuidad con los momentos tempranos. Tanto en los sitios del área interserrana como los del sistema serrano de Tandilia se siguió utilizando como materia prima principal la ortocuarcita del grupo Sierras Bayas (OGSB) que se encuentra a distancias superiores a los 50 km (Mazzanti 1997; Martínez 2006; Mazzia y Flegenheimer 2007; Leipus y Landini 2010). En tanto que en el área sur (sitio Paso Mayor Y1S1) en primer lugar se utilizaron las rocas localmente disponibles y en segundo y tercer lugar las OGSB y los rodados costeros (Bayón et al 2010). El aprovisionamiento de OGSB en este caso comprendió el recorrido de distancias superiores a los 250 km. Como ya se mencionó para el Holoceno temprano este acarreo de rocas implicaría rangos de movilidad amplios entre 40 y 250 km según la distancia de cada sitio a las zonas de canteras.

Las investigaciones sobre las técnicas de reducción de la piedra indican que se empleó tanto la talla bifacial para la confección de puntas de proyectil como la talla unifacial para la fabricación de instrumentos para actividades de corte y raspado de distintos materiales. En relación a esto último los análisis de huellas de uso de base microscópica realizados por Leipus (2006) en los artefactos del sitio Paso Otero 3 revelan que los filos fueron utilizados sobre

diferentes tipos de materiales, entre los que se destacan las maderas, las pieles y otros elementos duros.

En cuanto a las puntas de proyectil es destacable la manufactura de puntas apedunculadas de tamaño mediano, este tipo de artefacto probablemente fue utilizado en sistemas de armas arrojadas como la lanza (Flegenheimer et al 2010). También se realizaba, al igual que en los momentos anteriores, el trabajo de la piedra a partir de técnicas de picado, abrasión y pulido para la confección de bolas de boleadora y artefactos de molienda aunque es recién en el Holoceno tardío que se generalizó su uso (Martínez 1999; Politis y Madrid 2001).

### **2.3.2.1 Expectativas bioarqueológicas para el Holoceno medio**

En cuanto a las expectativas bioarqueológicas sobre los patrones de actividad y modificaciones óseas que pueden plantearse para este momento es de destacar que no son esperables grandes cambios en relación con el Holoceno temprano. Como ya se mencionó, los estudios de traslado de materias primas líticas muestran que se siguieron acarreado rocas por grandes distancias. En este sentido es razonable pensar en modificaciones y grandes desarrollos en las inserciones que mueven las piernas. También son esperables altas frecuencias de patologías degenerativas en las articulaciones de rodillas y pies. Además, a diferencia de los momentos tempranos en el Holoceno medio habría dominado una movilidad del tipo residencial o de grupo, lo que implicaría que las actividades deambulatorias habrían sido desarrolladas de manera uniforme por todos los individuos. Por lo tanto, los marcadores de estrés vinculados con la movilidad no deberían presentar diferencias intragrupalas.

El sistema de arma predominante siguió siendo la lanza. Como ya se detalló el uso de este tipo de artefactos involucra el movimiento de los brazos de manera unilateral, por lo cual la mayor robustez ósea y los mayores grados de comprometimiento articular van a manifestarse más de un lado que del otro. Además estas modificaciones no afectarían a todo el grupo sino a aquellos que emplearon las armas con mayor frecuencia.

La baja densidad de las poblaciones y la alta movilidad de las mismas

seguirían favoreciendo el bajo desarrollo de patologías del tipo infecciosas. Por otro lado, se espera mayores frecuencias de casos de malnutrición y enfermedades metabólicas relacionadas con las fluctuaciones en la disponibilidad de los recursos.

### **2.3.3 El Holoceno tardío (3.000-500 años AP)**

En el Holoceno tardío se dieron cambios importantes en las poblaciones, incluyendo un aumento en la densidad demográfica, una reducción de la movilidad y la ocupación de todas las áreas dentro de la región (Berón y Politis 1997; Madrid y Barrientos 2000; Mazzanti y Quintana 2001; González de Bonaveri 2002; Martínez 2006). Para estos momentos la visibilidad arqueológica aumentó y por ende la cantidad de sitios arqueológicos en la pampa bonaerense ascendió significativamente, destacándose la intensidad de ocupación en las áreas norte y Depresión del Salado (para una referencia completa de los sitios ver Politis y Madrid 2001). De manera correlativa el registro bioarqueológico crece de manera exponencial y se hace más abundante hacia los momentos finales.

A partir del conocimiento generado por los estudios arqueológicos para el Holoceno tardío se infiere condiciones de vida en las que existió una disminución de la movilidad residencial que fue acompañado por una ocupación más prolongada de los campamentos bases y/o por un aumento en la cantidad de eventos de reocupación de un mismo sitio (Politis 2008). Sin embargo, los movimientos diarios de búsqueda de animales, agua, materias primas líticas implicaron el recorrido de grandes distancias por parte de algunos de los miembros del grupo. En este sentido Martínez (2006) planteó para este lapso temporal un aumento del componente logístico donde las partidas en busca de recursos forman una parte fundamental de estos sistemas.

En base al registro arqueofaunístico de los diferentes sitios Martínez y Gutierrez (2004) propusieron un patrón de intensificación y diversificación de las economías areales. Esto implicó que además de las especies ya consumidas en momentos anteriores, en algunas áreas se sumó la ingesta de nuevas especies sobretodo de animales más pequeños como peces, reptiles y aves. Además de un

incremento en la utilización de vegetales.

Para estos momentos también se observaron prácticas como el equipamiento de los sitios con materias primas líticas, esto sugiere la movilización de grandes cantidades de rocas a sitios ubicados lejos de los afloramientos. Estas conductas permitieron tener materiales líticos disponibles, posibilitado la ocupación más prolongada de algunos sectores y al mismo tiempo indicaría la reocupación de manera planificada de estos mismos lugares (Martínez 1999; Bayón et al. 2006). Dentro de las rocas más transportadas para abastecer los sitios se encuentran las OGSB cuya calidad y distancia a los sitios interserranos ya han sido mencionados en los apartados anteriores (Bayón et al. 2006)

Además, estos cambios fueron acompañados por la aparición de nuevas tecnologías como la incorporación de la cerámica y la introducción del arco y flecha (Politis y Madrid 2001). En relación con la alfarería varios autores hicieron mención a la ventaja que presenta esta para la preparación y almacenaje de los alimentos. A esto se le debe sumar la importancia de la cerámica como medio efectivo de circulación de información (Politis y Madrid 2001; González de Bonaveri 2002). Además de las innovaciones ya mencionadas se dio un incremento en el uso de los artefactos de molienda. La mayor frecuencia de este tipo de instrumentos fue relacionado con un aumento en el consumo y procesamiento de vegetales sobretodo de aquellos provenientes del espinal. En relación con esto, los estudios realizados por L'Heureux (2000) en sitios del Holoceno tardío final mostraron una prevalencia de caries mayor a la esperada para grupos cazadores recolectores y mayor a la obtenida para los individuos del Holoceno temprano, medio y tardío inicial. La elevada frecuencia de esta patología en los momentos tardíos se relaciona con una dieta rica en carbohidratos (vegetales).

El empleo del arco y flecha fue sugerido a partir de la presencia, en varios de los sitios, de puntas triangulares de tamaño pequeño. El uso de este tipo de tecnología posibilitó la captura más efectiva de presas y la explotación de una mayor variedad de animales de menor tamaño como las aves y los peces (Politis y Madrid 2001).

Finalmente, otro de los cambios que acompañaron estos momentos tardíos

fue la ampliación de las redes de interacción, lo que implicó el contacto e intercambio con grupos fuera de la región. La presencia de objetos exóticos provenientes de lugares distantes, en algunos de los sitios, hacen suponer la existencia de mecanismos de interacción de gente, objetos e información (Politis y Madrid 2001; González de Bonaveri 2002; Mazzanti 2006; Loponte 2007).

### **2.3.3.1 Expectativas bioarqueológicas para el Holoceno tardío**

De acuerdo a las expectativas bioarqueológicas propuestas para los momentos anteriores y teniendo en mente que la movilidad involucró un importante componente logístico, es razonable pensar en una variabilidad en el grado de severidad de las señales óseas vinculadas con las actividades deambulatorias entre los individuos. En este sentido y suponiendo que parte del grupo se trasladaba y recorría grandes distancias es esperable que sean los esqueletos de estos individuos y sobretodo los miembros inferiores los que presenten mayores modificaciones óseas en las áreas de inserción muscular y en las zonas articulares.

El cambio en los sistemas de armas es uno de los temas que pueden ser evaluados a partir del análisis del registro bioarqueológico. El paso del empleo de la lanza al empleo del arco y flecha envolvió un cambio en la cinemática de los miembros superiores. En el primer caso se requiere que el tiro se realice con un único brazo en tanto el arco y la flecha demanda el uso de ambos brazos. Teniendo en cuenta esto es esperable hallar en los esqueletos tardíos grados de robustez semejantes en ambos brazos así como un desgaste bilateral de las articulaciones. También es previsible el aumento en la frecuencia de patologías como la ostoeocondritis a nivel del hombro. Como fue demostrado (Merbs 1983; Capasso et al 1999) este tipo de patologías cuando aparecen de manera unilateral se vinculan a actividades tales como el uso del arco y flecha.

Por otro lado, estas modificaciones deberían afectar de manera mayoritaria a los individuos masculinos del grupo, debido a que es esta parte de la población la que realizaba las tareas de caza tal como lo señala las evidencias etnográficas y los estudios bioarqueológicos en distintos lugares del mundo.



En cuanto a las expectativas paleopatológicas estos cambios en la modalidad de ocupación, asentamientos más permanentes y mayor densidad de habitantes, habrían favorecido la proliferación y el contagio de ciertas enfermedades infecciosas. De esta manera es razonable suponer cambios en la frecuencia de estas patologías entre el Holoceno temprano y el tardío.

Finalmente, en el presente capítulo se enunciaron una serie de expectativas de uso del cuerpo generadas a partir de los modelos arqueológicos. Debemos señalar que tenemos presente que existen un conjunto de limitaciones al desarrollar este tipo de estudios. Entre ellas podemos mencionar la variabilidad y complejidad de las actividades humanas. Por ejemplo, hay un conjunto de actividades no relacionadas con la subsistencia como las lúdicas o religiosas cuya realización posiblemente no dejaron señales en el esqueleto, por lo cual no son testeables a partir de los estudios aquí propuestos. Asimismo, diferentes actividades pueden generar una misma respuesta a nivel óseo. Por tanto somos conscientes que el grado de resolución de estas expectativas es de grano grueso y de carácter exploratorio. Como se señaló al principio de este capítulo cruzamos información bioarqueológica y arqueológicas con el objetivo de formular un conjunto de primeras expectativas y preguntas a discutir con las muestras analizadas en esta tesis. En las discusiones veremos que de todo esto es factible de mantener, reformular y/o complejizar en términos del diseño de una agenda de trabajo que nos ayude a mejorar y superar este esquema.



## **CAPITULO 3**

### **Marcadores de Estrés Ocupacional**

Los estudios de marcadores de estrés ocupacional (MEO) comenzaron a ser relevantes y a ganar espacio en la bioantropología, como parte de las innovaciones teórico-metodológicas aportadas por esta disciplina en los últimos 30 años. En la década de 1990 las investigaciones de estos marcadores se afianzaron a nivel mundial como una herramienta poderosa para contestar preguntas de interés arqueológico. Sin embargo, en Argentina sólo se encuentran trabajos aislados que analizan un único indicador como parte de las investigaciones bioarqueológicas generales y su empleo no se realizó todavía de una manera sistemática.

Como otras líneas de investigación en crecimiento, los estudios sobre marcadores de estrés ocupacional presentan problemas y limitaciones

particulares, que requieren del desarrollo continuo de estrategias metodológicas capaces de superar este tipo de inconvenientes. En este sentido es que la presente tesis pretende contribuir a la construcción de una metodología de estudio de los marcadores de estrés ocupacional que por una parte permita consolidarlos metodológicamente y por otra contribuya a resolver alguno de los interrogantes arqueológicos sobre los modos de vida de los cazadores recolectores en la pampa bonaerense.

En este capítulo se presentan los conceptos básicos, las posibilidades y las limitaciones de la aplicación de estos análisis. También se sintetizan el estado actual de la cuestión y el desarrollo histórico de estos estudios que operaron como antecedentes a partir de los cuales se generó esta propuesta de trabajo. Los estudios de marcadores de estrés ocupacional (MEO) comenzaron a ser relevantes y a ganar espacio en la bioantropología, como parte de las innovaciones teórico-metodológicas aportadas por esta disciplina en los últimos 30 años. En la década de 1990 las investigaciones de estos marcadores se afianzaron a nivel mundial como una herramienta poderosa para contestar preguntas de interés arqueológico. Sin embargo, en Argentina sólo se encuentran trabajos aislados que analizan un único indicador como parte de las investigaciones bioarqueológicas generales y su empleo no se realizó todavía de una manera sistemática.

Como otras líneas de investigación en crecimiento, los estudios sobre marcadores de estrés ocupacional presentan problemas y limitaciones particulares, que requieren del desarrollo continuo de estrategias metodológicas capaces de superar este tipo de inconvenientes. En este sentido es que la presente tesis pretende contribuir a la construcción de una metodología de estudio de los marcadores de estrés ocupacional que por una parte permita consolidarlos metodológicamente y por otra contribuya a resolver alguno de los interrogantes arqueológicos sobre los modos de vida de los cazadores recolectores en la pampa bonaerense.

En este capítulo se presentan los conceptos básicos, las posibilidades y las limitaciones de la aplicación de estos análisis. También se sintetizan el estado actual de la cuestión y el desarrollo histórico de estos estudios que operaron como antecedentes a partir de los cuales se generó esta propuesta de trabajo.

### 3.1 ¿Qué son los marcadores de estrés ocupacional?

Con el término marcadores de estrés ocupacional (MEO) se hace referencia a un conjunto de modificaciones, tanto internas como externas, en huesos y dientes que son capaces de informarnos acerca de algunas de las demandas mecánicas ejercidas sobre el individuo a lo largo de su vida. Estas señales pueden ser tanto de carácter patológico como no patológico. En el primer caso se incluyen a la osteoartritis, a las lesiones de estrés y en el segundo a las facetas de acucillamiento o a la hipertrofia en las zonas de inserción muscular. Este tipo de modificaciones son la consecuencia no buscada de actos socialmente pautados, los cuales se hacen una y otra vez de la misma manera rutinaria y bajo los mismos gestos (Rodrigues Carvalho 2004; Galtés et al. 2007). Es por eso que tienen una etiología diferente a una modificación intencional, como una deformación craneana.

Los estudios de marcadores de estrés ocupacional tienen dos aplicaciones que se corresponden con dos tipos de escala de análisis, una individual y otra poblacional. La primera aplicación se relaciona con las investigaciones en el ámbito de la antropología forense, donde las manifestaciones óseas inducidas por las actividades son uno de los elementos utilizados en la tarea de identificación de las personas (Galtés et al. 2007). La segunda aplicación se vincula con la reconstrucción de los estilos de vida de las poblaciones pretéritas, que incluye temas como la división de tareas al interior de los grupos, las diferencias en las exigencias físicas entre grupos o eventualmente la determinación de algunas actividades específicas (Mendonça de Souza 1992).

Los diferentes tipos de marcadores que se usan para inferir algunas de las actividades cotidianas de los grupos prehistóricos son: la osteoartritis o enfermedad degenerativa de las articulaciones, los marcadores de estrés músculo-esquelético, los marcadores posturales, el desgaste y las modificaciones dentales y las fracturas por estrés. Todos estos indicadores son cambios del hueso observables de manera macroscópica, además hay que considerar otro tipo de marcadores como las modificaciones en sección del hueso que no son observables a simple vista y requieren del uso de equipos de imágenes.

Cada una de estas evidencias tiene una trayectoria histórica diferente, y mientras algunas vienen siendo empleadas desde hace varias décadas otras recién comienzan a ser exploradas. Sin duda los estudios de osteoartritis son los más antiguos y generalizados, en tanto que los análisis de marcadores de estrés postural (MEP) fueron aplicados de manera sistemática en muy pocos trabajos, por lo que su potencial aún no ha sido del todo valorado.

Los estudios de marcadores de estrés ocupacional encuentran su sustento en la propuesta de Julius Wolff del siglo XIX, quien tempranamente reconoció la gran sensibilidad del hueso a las demandas externas, sobretodo la habilidad del mismo de responder en forma y tamaño a estos estímulos (Kennedy 1989; Trinkaus et al. 1994; Larsen 1997). Este autor afirma que todas las partículas en un hueso son muy activas por lo que un aumento en las cargas biomecánicas se traduce en un aumento en la producción de tejido óseo y en contraparte, una disminución de la actividad lleva a una disminución en la formación de tejido. Muchas evidencias han apoyado lo dicho por Wolff demostrando la primacía del medio mecánico para interpretar la variación estructural de los huesos.

Sin embargo, trabajos posteriores complejizaron lo dicho por Wolff y propusieron que variables como la edad, el sexo, la fisiología y la genética también influyen en los mecanismos de remodelación ósea. Por otra parte, diferentes estudios advirtieron que la remodelación ósea es menos pronunciada en los extremos de los huesos largos que en la diáfisis, esto es así ya que la porción media de los elementos es la que mas carga mecánica debe soportar (Ruff y Hayes 1982).

### **3.2 Marcadores de estrés ocupacional: un recorrido histórico**

Los estudios de marcadores de estrés ocupacional (MEO) tienen una larga historia que se remonta a las investigaciones médicas vinculadas con la salud durante la revolución industrial. Posteriormente hacia fines del siglo XIX, los antropólogos biólogos comenzaron la descripción y análisis de algunos de estos indicadores en los restos óseos provenientes de sitios arqueológicos. Cabe señalar que desde sus comienzos estos estudios fueron realizados de manera

independiente desde el campo de la medicina y de la antropología biológica. Un recorrido histórico interesante y detallado es el propuesto por Kennedy (1989) y que aquí tomaremos como base para organizar la información.

### **3.2.1 El estudio en medicina de las modificaciones inducidas por actividad**

El primer trabajo sistemático de medicina industrial fue presentado por el profesor Bernardino Ramazzini, considerado el padre de la medicina laboral, quien estableció la relación entre la ocupación de los individuos y la aparición de ciertas enfermedades. Bajo la influencia de los trabajos de Ramazzini, en 1831 en Inglaterra, Thackrah (citado en Kennedy 1989), publicó su estudio de medicina industrial, en el mismo se dedicó al análisis de las deformaciones en la cintura pélvica y la columna vertebral de las tejedoras. Según Thackrah estas condiciones patológicas eran exacerbadas por las precarias condiciones laborales características de los comienzos de la revolución industrial en Inglaterra.

Hacia fines del siglo XIX varios anatomistas sugirieron que el esqueleto podía presentar un amplio espectro de irregularidades que se relacionaban con los hábitos de vida de los individuos. En ese momento se establecieron los criterios para diferenciar las alteraciones inducidas por la actividad física de aquellas modificaciones en el hueso producto del avance de la edad, de las patologías o de la genética (Kennedy 1989; Capasso et al. 1999; Niño 2005).

Un aporte interesante para los estudios de marcadores de estrés ocupacional fue realizado por el anatomista inglés William Turner (1867-1916) quien sintetizó la información obtenida desde la medicina industrial y la antropología física. Según Turner (citado en Kennedy 1989; Niño 2005) la forma y tamaño de un hueso estaba en gran medida influida por el aparato muscular que en él se inserta. Además agregó que era posible adscribir las diferencias en la configuración del esqueleto a la influencia de los hábitos que operan sobre la acción y fuerza muscular. Por lo tanto, según el autor los hábitos de los sujetos junto con sus características raciales eran en gran parte los responsables de las variaciones observadas en los esqueletos (Kennedy 1989).

A excepción de unos pocos trabajos, como el ya citado de Turner, los esfuerzos por estudiar los marcadores de estrés ocupacional han sido efectuados de manera independiente por los anatomistas y los antropólogos físicos. Sin que existiera ningún tipo de comunicación entre ambas disciplinas ni trabajos de síntesis que reunieran los esfuerzos de estos campos. Mientras que desde la medicina se siguió trabajando en el ámbito de la clínica, los antropólogos biólogos continuaron sus estudios de marcadores de estrés ocupacional en poblaciones extintas (Kennedy 1989; Capasso et al. 1999).

Desde la medicina, uno de los trabajos más completos fue realizado por Ronchese (1948) quien reconoció el valor médico y legal del estudio de las modificaciones en dientes, huesos y tejidos blandos. El autor destacó la importancia de los marcadores de estrés ocupacional para la identificación de personas en el ámbito de la medicina forense, enfatizando el interés de estos marcadores para documentar los hábitos y estilos de vida (Capasso et al. 1999; Galtés et al. 2007).

Por otra parte, desde mediados del siglo XX hasta la actualidad se produjo un crecimiento importante de otra rama de la medicina, la deportiva. Esta especialidad de las ciencias médicas estudia los efectos de la actividad física en general, y, especialmente del deporte, en el organismo humano, desde el punto de vista de la prevención y tratamiento de las enfermedades y las lesiones. Este campo de la medicina aunó sus esfuerzos con la kinesiología, la traumatología y la nutrición para el desarrollo y consolidación de los estudios de marcadores de estrés ocupacional.

### **3.2.2 El estudio en la antropología biológica de las modificaciones inducidas por actividad**

Paralelamente con estos trabajos clínicos, desde el seno de la medicina emergieron en Europa, algunos científicos interesados en estudiar los restos de homínidos recuperados en sitios arqueológicos y en indagar en las diferencias anatómicas y evolutivas entre los hombres y los simios. Entre estos primeros antropólogos físicos se destaca el francés Paul Broca (1824-1880). Este autor

dedicó parte de sus investigaciones a explicar los casos de plactinemia tibial<sup>1</sup> y a describir algunos marcadores de estrés postural como las facetas de acuclillamiento en los restos de homínidos recuperados en distintos sitios europeos. Este investigador también realizó varios trabajos destacados en el área de la paleopatología (Aufderheide y Rodríguez Martín 1998).

En cuanto a la antropología física americana, los estudios de estrés ocupacional entraron en escena a fines del siglo XIX de la mano de Alec Hrdlička (1869-1943), creador de la división de Antropología Biológica del Smithsonian Institute. Este autor desarrolló varios de sus trabajos entre los antiguos habitantes de Perú enfocándose en la presencia y distribución de la osteoartritis en los diferentes segmentos funcionales (Bridges 1992). Además se interesó en temas generales de patología ósea como la presencia de infecciones, signos de violencia y de trepanación en los cráneos (Aufderheide y Rodríguez Martín 1998). Sin embargo su trabajo fue básicamente descriptivo.

Uno de los trabajos mas relevantes y que mas ha contribuido al estudio de los MEO es el realizado por Lawrence Angel, quien en 1960 retomó esta área de conocimiento y propuso una serie de criterios para obtener información más precisa en este tipo de estudios (Angel 1966; Kennedy 1998). El autor fue el primero en relacionar la presencia de osteoartritis en la articulación del codo con la actividad de uso del atlatl, llegando a denominar este tipo de modificación como "*atlatl elbow*". También vinculó la presencia de patologías degenerativas en los codos de las mujeres con la actividad de molienda. Angel en su trabajo de 1966 además de analizar los casos de osteoartritis tomó en consideración otras modificaciones óseas como la presencia de facetas y plactinemia en las diáfisis de los huesos largos. Es interesante notar que si bien estos estudios todavía no alcanzaban el grado de sofisticación y detalle metodológico de los análisis posteriores fueron fundamentales para incentivar el desarrollo de los marcadores de estrés ocupacional.

Basados en los trabajos de Lawrence Angel surgieron otros antropólogos biólogos cuyos intereses se centraron en correlacionar las modificaciones observadas en el esqueleto con los comportamientos culturales. Como ejemplo

---

<sup>1</sup> Plactinemia tibial: hace referencia a una alteración de las proporciones del diámetro de las tibias.



podemos citar a Edynak (1976) quien relevó señales de osteoartritis, desgaste dental, trauma, infecciones y osteoporosis en una muestra proveniente de Yugoslavia. Este investigador relacionó los resultados de los análisis con las actividades conocidas etnográficamente para los hombres y las mujeres.

Como hace mención Rodrigues Carvalho (2004), fue a partir de las investigaciones de Kennedy y Merbs en la década de 1980 que los marcadores de estrés ocupacional pasaron a ser discutidos en el ámbito de la antropología biológica, como herramientas poderosas para la reconstrucción de las actividades desarrolladas por las poblaciones en el pasado (Peterson y Hawkey 1998). Con estos trabajos comenzó una etapa analítica deductiva, en la cual los MEO jugaron un rol importante en el testeo independiente de hipótesis generadas desde otros análisis arqueológicos. A partir de este momento la descripción como fin último de las investigaciones entró en desuso (Peterson 1998; Peterson y Hawkey 1998).

El trabajo de Kenneth Kennedy (1989) constituye uno de los aportes más valiosos al estudio de lo MEO, donde se describen más de 140 marcadores de estrés ocupacional que han sido publicados tanto desde el ámbito de la medicina como desde la antropología. Para cada uno de estos marcadores se hace referencia a su posición anatómica, sus características, el factor causante y la actividad relacionada. Por otro lado, Charles Merbs (1983) en relación con los esquimales realizó un estudio intensivo de osteoartritis cuyos criterios han sentado las bases de los trabajos posteriores. Mas adelante en este capítulo sintetizaremos los aportes hechos por este autor.

Un hito importante en el estudio de los MEO fue la realización en 1997 del simposio "*Activity Patterns and Musculoskeletal Stress Markers. An Integrative Approach to Bioarchaeological Questions*" en el marco del *66th Annual Meeting of the American Association of Physical Anthropologists*. Como resultado de este encuentro, el *International Journal of Osteoarchaeology* publicó ocho trabajos. Los distintos aportes reflejaron la consistencia de los estudios de MEO y en el prefacio Peterson y Hawkey (1998) plantean la necesidad de dejar atrás el uso de los razonamientos inductivos para inferir actividades a partir de los datos y comenzar con la generación de modelos y el testeo independiente de hipótesis derivadas de fuentes etnográficas y arqueológicas (Kennedy 1998; Peterson 1998; Peterson y

Hawkey 1998). Finalmente, a raíz de este encuentro, se comenzó a sistematizar una metodología en el estudio de los marcadores de estrés músculo-esquelético (MSM), y a discutir los alcances y limitaciones de este tipo de indicadores (Hawkey y Peterson 1998).

Dos años más tarde, la publicación de Capasso, Kennedy y Wiczak (1999) "*Atlas of Occupational Markers on Human Remains*" constituyó uno de los compilados más completos sobre el tema. En dicha publicación se ejemplificaron diferentes modificaciones en huesos, dientes y tejidos blandos discutidas en la bibliografía bioarqueológica. Se describieron cada una de las marcas de estrés ocupacional, se mencionaron los factores de estrés que la causan y se enumeraron las posibles actividades que pueden relacionarse con dicha modificación.

### **3.3 Los estudios de MEO en América Latina y en Argentina**

En América Latina, los marcadores de estrés fueron integrados en las últimas dos décadas a los estudios bioarqueológicos. El objetivo de estas investigaciones fue aportar información sobre los modos de vida de las poblaciones prehispánicas. Muchos trabajos pretendieron verificar, a través de estos indicadores, diferencias en las demandas mecánico-musculares entre los sexos o grupos de edad. Otros intentaron detectar cambios temporales y espaciales en el uso del cuerpo. En algunos casos los marcadores de estrés fueron de utilidad para contrastar hipótesis hechas desde fuentes arqueológicas o etnográficas. Sin embargo, es interesante destacar que estos estudios han sido realizados por pocos equipos de trabajos y en muchos casos tomaron un único tipo de evidencia. En esta síntesis presentaremos algunos de los trabajos más relevantes.

El estudio de los grupos indígenas prehispánicos del litoral brasileño fue intensamente abordado desde esta perspectiva. Estos análisis fueron de gran utilidad para contrastar los modelos arqueológicos hechos sobre estas poblaciones (Mendonça de Souza 1992; Rodrigues Carvalho 2004). Neves (1984) efectuó el relevamiento de osteoartritis en una colección proveniente del Estado

de Paraná, con el propósito de aportar información sobre los modos de vida y división de las tareas de las poblaciones del litoral atlántico. Como resultado de estas investigaciones propuso que la mayor frecuencia de esta patología en los miembros inferiores de los individuos masculinos puede ser relacionada con una mayor movilidad por parte de los mismos.

La tesis doctoral de Claudia Rodrigues Carvalho (2004) constituye uno de los trabajos más completos de Sudamérica, ya que allí hace un análisis exhaustivo de diferentes marcadores de estrés ocupacional. Con el fin de evaluar la existencia de variaciones espaciales y temporales en los modos de vida sambaqueiros estudió las evidencias de comprometimiento articular, marcadores músculo-esqueléticos y marcadores de estrés postural en seis series provenientes de distintos Sambaquis del estado de Río de Janeiro. Los resultados combinados del análisis de estos distintos marcadores indicaron diferencias en el uso del cuerpo a través del tiempo, así como distintas demandas mecánico-musculares entre los sexos. Trabajos posteriores realizados por Rodrigues Carvalho y Mendonça de Souza (2005) sobre las mismas colecciones litoraleñas profundizaron en los análisis de los Marcadores de Estrés Postural (MEP). Por su parte, la tesis de maestría desarrollada por Texeira (2005) fue un aporte al estudio de la división de las tareas por género a partir del relevamiento en los miembros superiores de marcadores músculo esqueléticos. La muestra observada proviene del Sambaqui de Cabeçuda, en el estado de Santa Catarina. Los resultados alcanzados reflejaron la realización de actividades diferentes por parte de los sexos.

En colecciones provenientes del norte de Chile el estudio de distintos marcadores ocupacionales fue fundamental para evaluar los cambios en los modos de vida de las poblaciones luego del contacto con los grupos Tiawanacotas. Los datos aportados por Costa Junqueira y equipo (1998-1999) y Neves y Costa (1998) apuntan hacia una alta frecuencia de lesiones (quebraduras) producto de las actividades cotidianas de alto riesgo tanto en los periodos pre-Tiawanaku como en los posteriores.

En esta misma área Quevedo (2000) desarrolló el análisis de patologías morfo-funcionales entre grupos cazadores recolectores pescadores de Punta

Teatinos. Las variables relevadas incluyeron osteoartritis, fracturas laborales, desgaste dental y otros indicadores. Los resultados mostraron que si bien ambos sexos estuvieron involucrados en la realización de tareas físicamente exigidas, fueron los hombres los que presentaban mayores frecuencias de degeneración articular. También los datos evidenciaron el desempeño de tareas específicas por parte de los hombres y de las mujeres. En el caso de los individuos masculinos se infirió la tarea de buceo a partir de la presencia de exostosis auditiva, mientras que los altos grados de desgaste dental entre las mujeres permitieron inferir el uso de los dientes como herramienta.

Para el sur del continente, Constantinescu (1997, 2001) hizo un estudio de algunas patologías morfo-funcionales y de inserciones musculares para cumplir con el objetivo general de reconstruir los modos de vida de los grupos canoeros de Tierra el Fuego. Los datos apuntaron hacia la realización de tareas que involucraron el manejo con remo de embarcaciones pesadas, el uso de la dentición para trabajar distintos materiales y la práctica del buceo. Estas conclusiones son coherentes con lo que se sabe de estas poblaciones canoeras a partir de los distintos relatos etnohistóricos.

En Argentina los marcadores de estrés ocupacional fueron empleados de manera aislada en distintas investigaciones bioarqueológicas. No hay antecedentes de trabajos que se dediquen específicamente al análisis de los mismos sino que se relevaron algunas de las evidencias como parte de las investigaciones bioarqueológicas generales.

En el norte del país Bordach, Dalerba y Mendoça impulsados por el interés en conocer el estilo de vida de un grupo alfarero procedente de la localidad de Tilcara en la Quebrada de Humahuaca llevaron a cabo distintos análisis bioarqueológicos. Estos incluyeron el relevamiento de indicadores de estrés tanto episódicos como específicos, enfermedades infecciosas, signos de violencia y traumatismos. Además analizaron modificaciones esqueléticas relacionadas con el uso del cuerpo, como el desarrollo de las inserciones musculares, el comprometimiento articular y la presencia de facetas accesorias. Estos marcadores esqueléticos mostraron que estos grupos estuvieron involucrados en tareas que requerían un exigido uso del cuerpo (Bordach et al. 1999).

Para el sur de Mendoza las investigaciones bioarqueológicas estuvieron a cargo de Novellino (2002), quien a partir del estudio de los restos humanos aportó información de la organización social, estilo y calidad de vida de los grupos prehistóricos. Las variables observadas involucraron distintos análisis dentales, relevamiento de patologías no específicas, estudios isotópicos, presencia de entesopatías en las zonas de inserción muscular y evidencias de osteoartritis en la columna vertebral. Los datos de los marcadores músculo-esqueléticos señalaron la realización de actividades que involucraban desplazamientos por terrenos accidentados, carga de peso excesivo y actividad de molienda, en tanto que la degeneración de los cuerpos vertebrales estaría vinculada con la carga de peso encima de la cabeza (Novellino 2002).

En la provincia de La Pampa, Luna (2002, 2008) procesó una muestra compuesta de restos provenientes de la Unidad Superior del sitio Chenque I. El objetivo fue aportar al conocimiento de los estilos de vida de los cazadores recolectores del Holoceno tardío. Indagó sobre la presencia de enfermedades relacionadas con el estrés nutricional (hipoplasia del esmalte, hiperostosis porótica y criba orbitalia), patologías óseas de las articulaciones (osteoartritis) y exostosis de las zonas de inserción muscular. En cuanto a las variables relacionadas con el uso del cuerpo, el autor infirió que los adultos realizaban tareas físicamente muy exigidas que involucraban fundamentalmente al esqueleto apendicular. Además las entesopatías en los pies indicarían la actividad deambulatoria recorriendo grandes distancias o en terrenos accidentados como el de las Sierras de Lihué Calel.

En su tesis doctoral Suby (2007) estudió los cambios a lo largo del tiempo en la salud de las poblaciones humanas de Patagonia. Para cumplir con este objetivo general el autor realizó el análisis paleopatológico y de marcadores de estrés en series esqueléticas pertenecientes a distintos períodos. Entre las modificaciones inducidas por actividad relevó las señales de osteoartritis y la presencia de facetas accesorias. Estos análisis fueron complementados con los estudios de geometría en sección (tanto interna como externa) de los huesos largos. Los resultados alcanzados mostraron un predominio de las lesiones osteoarticulares que afectaron la columna dorsal como la lumbar, también

observó una relación entre la robustez ósea y el tipo de dieta. En este sentido los individuos con dietas marítimas fueron los que presentaron la mayor robustez ósea.

Como ya se hizo mención, los análisis de marcadores de estrés ocupacional en Argentina han comenzado a ser parte de las investigaciones bioarqueológicas en los últimos años y han mostrado interesantes resultados, sin embargo, hasta el momento, no existe un trabajo dedicado de manera exclusiva al análisis de estos indicadores que desarrolle un abordaje metodológico preciso. No obstante, consideramos que los trabajos arriba mencionados representan un interesante antecedente a partir del cual se podrá lograr un mayor desarrollo en temas específicos como es el de las actividades desempeñadas por los grupos en el pasado. En este sentido en la presente tesis se propone una estrategia metodológica para abordar el estudio de los marcadores de estrés ocupacional, específicamente para el análisis de la osteoartritis y de los marcadores de estrés músculo-esquelético.

### **3.4 Modificaciones articulares: estudios de osteoartritis**

La artritis también es conocida como “osteoartritis”, “osteoartrosis”, “artritis deformante”, “artritis degenerativa” o “enfermedad degenerativa de las articulaciones” y presenta variadas manifestaciones. Es una de las tres patologías que aparecen con mayor frecuencia en los restos humanos de sitios arqueológicos junto con los traumas y las infecciones (Waldron 1991; Mays 1999). Se trata de una patología no inflamatoria, crónica y degenerativa que afecta a las áreas articulares, clínicamente esta patología se caracteriza por dolor y una reducción en el espacio articular. (Aufderheide y Rodríguez Martín 1998). Actualmente, la osteoartritis es la enfermedad de las articulaciones más común, con una prevalencia mayor al 50% en individuos occidentales de más de 60 años.

El primer cambio en las articulaciones que produce la enfermedad es la degeneración del cartílago articular dando como consecuencia una serie de modificaciones en el hueso que se encuentra debajo de este (entre otros Jurmain 1977; Larsen 1997; Mays 1999). Las alteraciones osteoartíticas pueden

encontrarse tanto en el hueso subcondral como en el hueso esponjoso, ubicado debajo del hueso subcondral, y en el margen de las articulaciones. Estas modificaciones se manifiestan en la forma de destrucción o formación de nuevo hueso. En el caso de darse la destrucción la misma es expresada como porosidades y eburnación (Ortner 2003). La formación de hueso (osteofitos) se observa principalmente en las márgenes articulares y es la característica principal de esta enfermedad. A esto debemos sumar una serie de cambios en el hueso que solo son visibles a través de rayos X, tales como aparición de quistes y esclerosis.

Los cambios óseos que produce la enfermedad y que fueron nombrados previamente pueden ser expresados como un proceso progresivo en el cual primero se da la aparición de porosidades en el centro de la superficie, luego se da la presencia de osteofitos<sup>2</sup> seguido por la eburnación de la superficie y finalmente, y en algunos casos la anquilosis de la articulación (Neves 1984, Ortner y Putschar 1985). La aparición de áreas pulidas (eburnación) se asocia con estadios muy avanzados de la enfermedad y está implicando que aunque el cartílago articular ha desaparecido la articulación siguió utilizándose (Larsen 1997). Mayoritariamente se plantea que en aquellas articulaciones con gran movilidad como la rodilla y el codo la eburnación puede aparecer con surcos paralelos, en tanto en articulaciones poco móviles, como las de la espina, la eburnación es mínima o ausente mientras que los osteofitos marginales dominan (Ortner y Putschar 1985; Larsen 1997).

Los estudios epidemiológicos en poblaciones actuales nos proveen información de base con la cuál interpretar en términos de actividad la frecuencia y distribución de la osteoartritis en las poblaciones del pasado. (Jurmain 1977; Larsen 1997). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que los cambios en el hueso observados en la experiencia clínica, sobre todo a través de estudios de imágenes no son estrictamente comparables con aquellos obtenidos de la experiencia arqueológica (Larsen 1997). Además debido a que los grados iniciales de la osteoartritis se manifiestan en tejido blando debe considerarse que

---

<sup>2</sup> Se trata de una formación ósea pequeña que se encuentra en los márgenes de la articulación y es una de las características típicas de la osteoartritis. La aparición de estos puede variar desde apenas discernibles hasta grandes proyecciones

la presencia de la misma en el registro bioarqueológico puede estar subestimada (Jurmain 2000).

Las causas de la osteoartritis son actualmente muy discutidas llegando a la conclusión de que la patogénesis de esta enfermedad envuelve una gran cantidad de factores, tales como la anatomía, la fisiología y la función biomecánica de las articulaciones. Hay un consenso general de que el uso al cual está sometida la articulación, es decir el estrés mecánico y la actividad física son los factores que más contribuye en su formación junto con la edad (Neves 1984; Martin y Goodman 1985; Larsen 1997; Mays 1999; Campillo 2001; Ortner 2003; Weiss y Jurmain 2007). Por otro lado, hay que tener en cuenta que la intensidad y duración del estrés al que están expuestas las articulaciones es algo que se encuentra culturalmente pautado (Jurmain 1980). Es por esto que la osteoartritis se considera la más útil de todas las enfermedades para la reconstrucción de los modos de vida de las antiguas poblaciones.

El estrés mecánico como una de las causas principales de la osteoartritis es sustentado tanto por las investigaciones epidemiológicas actuales como por los estudios comparativos entre poblaciones extintas. En el primer caso, las diferencias en el patrón de distribución y severidad de la patología mostraron relación con el tipo de actividad desarrollada (Jurmain 1977; Larsen 1997; Steckel et al. 2002). En tanto que los estudios comparativos entre poblaciones que vivían y explotaban diferentes medioambientes revelaron de manera fehaciente variaciones en el patrón osteoartítico (Jurmain 1977). Además las diferencias en la distribución y severidad de la patología entre individuos con diversos roles por ejemplo hombres y mujeres es otro argumento que demuestra el papel principal de la actividad en su formación (Ortner 1968).

Aunque la patología articular en relación con las actividades ofrece una importante ayuda para la caracterización de los comportamientos de las poblaciones humanas, la identificación de una actividad específica u ocupación a partir de los restos humanos no siempre es posible, ya que no existe una relación unívoca entre tipo de ocupación y distribución de la osteoartritis (Larsen 1997). También hay que tener en cuenta que no todas las articulaciones reaccionan de la misma manera y que mientras algunas se encuentran más influidas por el estrés



mecánico (e.g codo y rodilla), otras (e.g hombro y cadera) reaccionan menos a este factor y son más susceptibles a factores sistémicos como la edad (Jurmain 1997, 1980; Bridges 1992).

### **3.4.1 Tipos de clasificación y terminologías**

Varios autores han clasificado a la osteoartritis de manera diferentes y tomando en consideración distintas variables (Aufderheide y Rodríguez Martín 1998; Mays 1999; Ortner 2003). Algunas clasificaciones se hicieron en base a las causas que producen la enfermedad, otras a la cantidad de articulaciones que están comprometidas y otras en relación con las regiones esqueléticas afectadas. En este apartado sólo se incluye aquellos términos que van a ser empleados a lo largo de esta tesis.

Tradicionalmente bajo el término general artropatías se incluye la osteoartritis y las artropatías erosivas. Ambas patologías se diferencian entre si por los procesos óseos que dominan. Mientras en la osteoartritis la formación de hueso es dominante, en la segunda prevalece la destrucción del mismo. Esto no excluye que en ambas patologías se de la acción combinada de procesos proliferativos y destructivos. Es importante destacar que las artropatías, en las que dominan los procesos erosivos como reuma, gota, anquilosis son raras en los esqueletos recuperados en sitios arqueológicos (Mays 1999; Ortner 2003).

En cuanto a la osteoartritis, se conocen dos tipos 1- aquellas que ocurren normalmente en edades avanzadas y que son el resultado de múltiples factores como la genética, el estrés biomecánico, trauma, etc. y 2- las que se desarrollan tempranamente en la vida y que son por lo común el resultado secundario de otras enfermedades (Ortner 2003).

También se puede clasificar las osteoartritis según la cantidad de articulaciones que afecta, denominándose monoarticular aquella que afecta una única articulación, pauciarticular cuándo afecta a más de una articulación pero no es generalizada y poliarticular cuándo afecta varias articulaciones, esta última es la más común. Por su parte, Campillo (2001) divide la osteoartritis según su localización en el esqueleto, y denomina espondiloartrosis a aquella que afecta a

la columna vertebral y osteoartritis a la que se manifiesta en las articulaciones de los miembros.

### **3.4.2 Espondiloartrosis u osteoartritis de la columna vertebral**

Las patologías degenerativas de la columna vertebral se encuentran entre las lesiones más comunes en los restos humanos provenientes de sitios arqueológicos. Dos características son habituales en esta enfermedad, primero la formación de osteofitosis en los cuerpos vertebrales y segundo la reducción del espacio intervertebral, aunque esto última no es visible en los restos esqueléticos (Aufderheide y Rodríguez Martín 1998).

Además se debe diferenciar lo que es la osteoartritis del cuerpo vertebral de aquella de los arcos vertebrales, ya que el tipo de movilidad y constitución de estas áreas es diferente, debido a que las presiones mecánicas a las que se ve sometida cada una de ellas es distinta (Mendonça de Souza 1992; Aufderheide y Rodríguez Martín 1998; Jurmain 2000; Ortner 2003). La patología degenerativa de los arcos es similar a los cambios que se producen en cualquiera de las articulaciones del esqueleto postcraneal, el hueso subcondral presenta porosidades, osteofitos y eburnación (este último síntoma raramente aparece).

Por su parte, los cambios artríticos que se observan en los cuerpos vertebrales (espóndiloartritis) están relacionados con la degeneración del cartílago intervertebral. El contacto que se produce entre los cuerpos adyacentes estimula el periostio para la formación de nuevo hueso (osteofitos), las porosidades son también una característica visible. En grados avanzados de la enfermedad se da la fusión de los osteofitos de vértebras adyacentes y la fusión completa aunque esto es más común en patologías como el DISH (ver más adelante).

Las lesiones anatomopatológicas en relación con la espóndiloartritis se dan de la siguiente manera: aguzamiento de los labios osteofíticos, formación de áreas de reacción periostica en el cuerpo vertebral cuya textura se caracteriza por ser más porosa, espesamiento del hueso cortical que forma pilares, bordes osteofíticos de tamaño mayor, remodelación de la superficie discal con formación de cavidades e irregularidades, eburnación y anquilosis (Mendonça de Souza

1992). La hernia del disco intervertebral, es una de las alteraciones que pueden ocurrir por la degeneración de la columna vertebral. La hernia resulta de la reducción del espacio intervertebral permitiendo de esta manera el contacto entre dos cuerpos vertebrales adyacentes. Las lesiones más comúnmente encontradas son los nódulos de Schmorl que son oquedades de unos 5 mm de diámetro que se observan sobre la superficie de los cuerpos vertebrales (Buikstra y Ubelaker 1994). En general la formación de los nódulos suele ir acompañada de la generación de osteofitos marginales en el cuerpo vertebral, aunque no siempre ocurre así.

Varios autores (citados en Mendonça de Souza, como Steele y Bramblett 1988) sostienen que la formación de osteofitos en la columna vertebral es una solución funcional a las sobrecargas que recibe el hueso, de esta manera las formaciones osteofíticas serían respuestas tanto a la tracción de los ligamentos periarticulares como a la compresión del borde vertebral. Esto también iría acompañado del engrosamiento del hueso lo que formaría pilares más resistentes. Estas reacciones tienen lugar luego de los 20 años cuando el crecimiento vertebral termina y la degeneración del cartílago comienza.

### **3.4.3 Otros casos de artropatías proliferativas y erosivas**

En este apartado haremos referencia a las artropatías cuya etiología no se relaciona con el estrés mecánico ejercido sobre el área articular. Describiremos algunas de estas patologías ya que la presencia de este tipo de casos en los sitios arqueológicos debe ser diferenciada de las modificaciones articulares relacionadas con el estrés inducido por actividad.

Una de las artropatías proliferativas que ha sido determinada en varios casos arqueológicos es el DISH (hiperostosis esquelética idiopática). Esta enfermedad se caracteriza por la producción de gran cantidad de hueso particularmente en la espina, de esta manera se forman grandes cantidades de osteofitos que terminan por unirse entre sí. En la espina el crecimiento óseo toma lugar mayoritariamente en el ligamento anterior longitudinal, este crecimiento en general no afecta las articulaciones diartroïdiales o las costo-vertebrales. En este

tipo de patologías no se dan modificaciones del espacio intervertebral (Mays 1999; Ortner 2003). Las causas precisas de la dolencia son actualmente desconocidas y es muy raro encontrar casos en individuos menores a 40 años.

La artritis reumatoide se define como una patología inflamatoria que afecta principalmente las articulaciones apendiculares, sobretodo las de las manos y los pies, de manera bilateral. A diferencia de la osteoartritis este tipo de enfermedad involucra procesos destructivos u osteolíticos. Las causas de la misma son por el momento desconocidas, argumentándose que factores como la predisposición genética, características hormonales, dieta y reacciones autoinmunes pueden participar en su formación.

La espondilitis anquilosante también conocida como “espina de bambú” es una enfermedad inflamatoria y progresiva cuya característica principal es la anquilosis de la espina vertebral, de la articulación sacro iliaca y de algunas articulaciones periféricas (Aufderheide y Rodríguez Martín 1998). La misma afecta mayoritariamente a los individuos masculinos y si bien no se conocen las causas que la producen hay evidencia suficiente para suponer que algunos factores hereditarios participan de su etiología (Bridges 1992; Mays 1999).

#### **3.4.4 Aplicación bioarqueológica: estudios en distintos lugares del mundo**

Como ya se hizo referencia la osteoartritis fue uno de los primeros marcadores en ser empleados para la reconstrucción de las exigencias físicas a las que estuvieron sometidas las poblaciones en el pasado. Desde la década de 1950 el estudio de esta patología viene siendo aplicado por distintos investigadores como una herramienta útil para predecir los patrones de actividad y uso del cuerpo de las antiguas poblaciones (Jurmain 1977; Waldron 1991; Larsen 1997; Weiss 2005). Distintos temas han sido abordados a partir de estos análisis, como la diferencia en las exigencias físicas entre los miembros de un grupo, la división sexual de las tareas, los cambios en las demandas mecánicas al pasar de un modo de subsistencia a otro, las variaciones en el uso del cuerpo en el proceso de hominización, el uso de diferentes tecnologías y en algunos casos para reconstruir actividades específicas (Jurmain 1980; Merbs 1983; Neves 1984;

Bridges 1992; Mendonça de Souza 1992; Waldron 1997; Rodrigues Carvalho 2004; Weiss 2005, entre otros). En este apartado primero sintetizaremos algunos de los trabajos que sentaron las bases de los estudios actuales sobre osteoartritis y luego mencionaremos algunos de las investigaciones más importantes que forman parte de la agenda actual de investigación.

Como ya señalamos uno de los primeros estudios de osteoartritis fue realizado por Hrdlička (1916). Es interesante notar que en estos trabajos el autor no intentó vincular la presencia y distribución de la patología con posibles actividades. En un análisis más exhaustivo y completo Stewart (1947) relevó las diferencias en el grado y localización de la osteoartritis vertebral entre distintos grupos. Llegando a la conclusión de que estas diferencias se vinculaban con las variaciones culturales y raciales de los grupos. De esta manera el autor dejó en claro que la formación de este tipo de patologías se debía tanto al uso al cual estaba sometida la articulación (estrés mecánico) como a las características biológicas de la población.

Como se hizo mención el trabajo pionero de Angel (1966) fue el primer intento de vincular osteoartritis con actividades específicas (ver antecedentes de MEO). Las investigaciones posteriores continuaron con los lineamientos establecidos por este autor pero con el empleo de técnicas de análisis más sofisticadas (Bridges 1992). De particular relevancia son los trabajos desarrollados por Jurmain y Merbs en las últimas décadas.

Jurmain (1977, 1980, 1999) a lo largo de 30 años de trabajo centró sus investigaciones en precisar la etiología de la dolencia. Para lograr este objetivo estudió desde una perspectiva comparativa primates no humanos y poblaciones humanas, actuales y extintas. Realizó estas comparaciones tanto entre diferentes grupos como hacia el interior de cada grupo. Como resultado de estos trabajos propuso que la etiología de este tipo de enfermedad es bien explicada a partir de un modelo multifactorial que toma en cuenta los factores hereditarios, hormonales, la edad y el estrés biomecánico. Además precisó la acción de cada uno de los factores sobre las distintas articulaciones. A partir de su aporte quedó demostrado como la edad actúa principalmente en la degeneración de la cadera y el hombro, en tanto que la actividad física es responsable por los cambios

degenerativos en el codo y la rodilla (Weiss y Jurmain 2007). Finalmente, cabe destacar los aportes metodológicos efectuados por el autor en relación con la propuesta de analizar para cada articulación los grados de afección de la patología y la necesidad del tratamiento estadístico de los datos.

La contribución de Merbs (1983) radica en que logró correlacionar los patrones de degeneración articular con el tipo de actividad documentada etnográficamente. En los hombres la actividad de remo quedó demostrada por las altas frecuencias de osteoartritis en la articulación acromio-clavicular y la hipertrofia de la tuberosidad deltoidea. A su vez, las mujeres exhibieron altos niveles de degeneración osteoartítica en la articulación temporo-mandibular, lo que muestra el uso de la dentición en distintas tareas tecnológicas. Asimismo, ambos sexos mostraban altas frecuencias de patología degenerativa en el esqueleto postcraneal lo cual interpretó como consecuencia de los altos niveles de demanda física.

En cuanto a los temas que forman parte de la agenda de investigación sobre osteoartritis, el primer lugar lo ocupa la relación entre la patología y la división de las tareas por género que es uno de los tópicos más abordados. Hay consenso sobre la existencia de una tendencia general respecto de que los hombres -más allá del tipo de sociedad- presentan niveles más altos de osteoartritis que las mujeres (Neves 1984; Rodríguez Martín 1995; Quevedo 2000, entre otros). Esta tendencia es particularmente fuerte entre las poblaciones agricultoras (Bridges 1992; Larsen 1997) y entre los grupos esquimales (Merbs 1983). No obstante estudios particulares de casos arqueológicos complejizan esta propuesta ya que no siempre se dan discrepancias en la frecuencia de articulaciones osteoartíticas entre hombres y mujeres (Mendonça de Souza 1992), e incluso las mujeres pueden presentar evidencia de una mayor exigencia física (Goodman y Martin 1984).

En síntesis, hay una propensión clara en la relación entre la osteoartritis y la división sexual del trabajo, ya que existe una diferencia estadísticamente significativa en la prevalencia de la enfermedad entre los hombres y las mujeres. Además estas diferencias entre los sexos se acentúan con la incorporación de la agricultura, lo que indica que con la adopción de los cultivos se da un cambio en

la división sexual del trabajo (Larsen 1997). Sin embargo, las excepciones ya mencionadas nos advierten sobre la necesidad de tener en cuenta el contexto particular de cada sociedad.

Un segundo tema es la relación entre la incidencia de osteoartritis y los cambios de economía (Cohen y Armelagos 1984; Larsen 1997). Para testear esta correspondencia Bridges (1992) realizó estudios comparativos de distribución de esta patología con una escala amplia, subcontinental. La autora tomó para el análisis los datos publicados para 25 poblaciones nativas de Norteamérica, con distintos modos de subsistencia. Todos los grupos, independientemente de su economía, manifestaron prevalencia de la enfermedad tanto en las rodillas como en los codos. De la comparación entre grupos concluyó que no hay una clara asociación entre los tipos de subsistencia y los patrones de desgaste articular, ya que otros cambios no directamente relacionados con la economía pueden estar jugando un rol importante en la frecuencia e intensidad de la patología. Entre estos cambios se puede nombrar la reducción de la movilidad, el aumento demográfico y el incremento de conflictos entre los grupos. De esta manera la autora alerta sobre la complejidad de factores que influyen en la patología y la necesidad de considerar los contextos bioculturales concretos al momento de realizar las interpretaciones.

Un tercer tema se relaciona con los estudios de hominización y la reconstrucción de las actividades y gestos posturales de los primeros homínidos. Signos de osteoartritis se encuentran presentes desde formas tempranas, por ejemplo se han encontrado rastros de la enfermedad en Australopitecinos y Neandertales<sup>3</sup>, que han demostrado las altas exigencias físicas a las que estaban expuestas estas poblaciones. Esta conclusión ha sido apoyada por otro tipo de evidencia como la robustez de los huesos (Trinkaus 1984; Ruff et al. 1993).

Un último tema es la relación entre el uso de algunas tecnologías y los patrones osteoartíticos. La presencia en los miembros superiores de afección unilateral o bilateral de la patología actúa como un buen indicador del sistema de armas arrojadas empleado. Esto es debido a que en el transcurso de la vida de un individuo el uso prolongado de un arma como el atlatl o el arco y flecha puede

---

<sup>3</sup> Estos estudios se efectuaron en individuos recuperados en La Chapelle aux Saints (Francia) y Shanidar (Irak).

contribuir de forma particular a la degeneración de las articulaciones del codo, hombro y muñeca (Ortner 1968; Jurmain 1980; Bridges 1989). También el procesamiento de vegetales y el uso de morteros es otra de las actividades factibles de producir lesiones osteoartíticas bilaterales a nivel de los codos (Miller 1985; Molleson 1994).

Una advertencia realizada por varios autores y que es importante tener en cuenta es que la predominancia de señales de osteoartritis de manera unilateral o bilateral no siempre implica que se uso únicamente un tipo de tecnología. En la mayoría de los casos se da el uso combinado de dos o más tipos de tecnologías pero la que fue usada de manera más frecuente e intensiva es la que deja más marcas en el esqueleto. En este sentido las interpretaciones de los patrones de osteoartritis deben hacerse siempre en relación con los hallazgos tecnológicos recuperados en los contextos arqueológicos.

A lo largo de los años, los estudios de osteoartritis han mostrado su utilidad en el tratamiento de varios temas como los arriba mencionados. Sin embargo una futura agenda debería incluir otros temas como la evaluación de diferencias en los cambios en las demandas físicas entre cazadores recolectores igualitarios y complejos que no fue abordado hasta el momento en las investigaciones.

Finalmente, el éxito de las investigaciones bioarqueológicas que empleen este tipo de indicador va a depender de que se afinen y consensúen las metodologías de análisis, de que se incluyan en los diseños de investigación aspectos claves como los contextos arqueológicos de los hallazgos y de la integración de otro tipo e información paleopatológica que ayude a fortalecer las hipótesis diagnósticas.

### **3.5 Marcadores de estrés músculo-esquelal**

Una de las principales funciones del tejido óseo es la de proveer sostén a los músculos, tendones y ligamentos que en él se insertan. Pese a su aparente estática el hueso es un tejido vivo que responde a las demandas y fuerzas que operan sobre él a través de distintas modificaciones de su estructura. Las áreas donde los músculos se insertan al hueso son zonas complejas constituidas por



distintos elementos con diferentes propiedades biomecánicas, razón por la cual se encuentran expuestas a un importante estrés que requiere el desarrollo de estructuras que garanticen su estabilidad (Rodrigues Carvalho 2004).

Con el fin de resistir la tensión, los elementos óseos reaccionan expandiendo su estructura para disminuir o disipar la fuerza, esto produce cambios en la morfología externa que se expresan en la forma de bordes, arrugas y hoyos (Weiss 2003; Niño 2005). Estas modificaciones de la morfología es lo que se conoce como marcadores de estrés músculo-esquelético (MSMs= *Musculoskeletal Stress Markers*) y es a partir de su estudio que podemos conocer el estado muscular de un individuo e inferir las características de la actividad física desarrollada (Hawkey y Merbs 1995; Hawkey 1998; Peterson 1998). Los diferentes usos de la musculatura que hace un individuo a lo largo de su vida dejan una marca no patológica en el esqueleto, en forma de robustez de la zona de inserción (Steen y Lane 1998).

Las zonas donde el tendón o el ligamento se insertan en el esqueleto se encuentran marcadas, en mayor o menor grado, por estructuras observables, que son conocidas como entesis<sup>4</sup> (Stirland 1998; Capasso et al. 1999). En un paradigma analítico estructural-funcional, la extensión y rugosidad de las entesis son proporcionales al tamaño y a la actividad del músculo que allí se inserta (Luckacs y Pal 2003). Así si podemos ver cuales son las entesis más desarrolladas, se va a poder diferenciar los músculos más utilizados y finalmente, inferir alguno de los movimientos realizados de manera recurrente por los individuos a lo largo de su vida.

La teoría de la remodelación sienta las bases a partir de las cuales podemos relacionar el desarrollo de las entesis con el mayor o menor uso de la musculatura. De acuerdo con esta teoría cuando las áreas de inserción de los músculos se encuentran bajo situaciones de estrés, el flujo sanguíneo tiende a aumentar y esto lleva a una mayor actividad de las células formadoras de hueso (células osteoblásticas). Este proceso tiene como resultado una hipertrofia del hueso en las áreas de inserción muscular (Weiss 2003; Ruff et al. 2006). Este

---

<sup>4</sup> Si bien hay autores que diferencian otros tipos de inserción como las sindesmosis en este trabajo optamos por usar el término general de entesis para designar los lugares de inserción tanto de músculos, ligamentos y tendones.

principio es complejizado por Hawkey y Merbs (1995) quienes proponen que las áreas con mayor remodelación ósea son las adyacentes a la de inserción, ya que en las zonas donde el tendón se une al hueso encontramos una barrera de células mesenquimatosas que impiden la remodelación en estas áreas puntuales.

A estos cambios se suma que los músculos usados de manera frecuente van a actuar estimulando al periostio para que genere mayor cantidad de hueso en superficie. Por lo tanto, además de tener áreas de inserción muscular más desarrolladas los huesos van a presentar una robustez general mayor que se expresa en la forma de mayor cantidad de tejido cortical y menor espacio medular (Ruff et al. 1994).

### **3.5.1 Aplicación bioarqueológica: casos de estudio**

Las investigaciones dedicadas al estudio de los marcadores de estrés músculo-esquelético comenzaron a ser empleadas a nivel mundial en los trabajos bioarqueológicos en los últimos años (Kennedy 1998; Peterson 1998; Stirland 1998; Weiss 2003; Mariotti et al. 2004). Como ya se hizo mención un hito importante de estos trabajos fue el desarrollo en 1997 del Simposio "*Activity Patterns and Musculoskeletal Stress Markers. An Integrative Approach to Bioarchaeological Questions*". Al igual que los estudios de comprometimiento articular, los marcadores de estrés músculo-esquelético han demostrado su habilidad para complementar y contrastar las conclusiones sobre los temas ya enunciados tales como las diferencias en las demandas físicas entre géneros y la división sexual de las tareas y la reconstrucción de actividades específicas. Actualmente, existe consenso en considerar que los marcadores músculo-esqueléticos, al igual que los otros marcadores de actividad son herramientas útiles para testear aquellas hipótesis que se realizan a partir de otros tipos de evidencias (Peterson y Hawkey 1998; Steen y Lane 1998)

En la década 1980 se destacan los trabajos pioneros de Kennedy (1983) y Dutour (1986) que vincularon el desarrollo de áreas de inserción muscular con el desempeño de actividades físicas. A diferencia de los estudios de osteoartritis que ya mostraban un gran desenvolvimiento en el campo de la bioarqueología, los

trabajos de desarrollo muscular todavía no habían alcanzado en este momento todo su potencial (Rodrigues Carvalho 2004). Sobretudo es de destacar en estos primeros ensayos la falta de una metodología de análisis estandarizada.

En 1995 los estudios de MEM alcanzan un importante desarrollo metodológico a raíz de la propuesta de Hawkey y Merbs (1995) y Hawkey (1998). El método propuesto por los autores consiste en un sistema de relevamiento que considera tres aspectos la robusticidad, las osificaciones y las lesiones por estrés. A su vez, cada una de las categorías comprende cuatro grados de severidad desde el grado 0 al grado 3 (ver capítulo 4 de metodología). La categoría robustez se refiere al desarrollo del área de inserción muscular que se da en respuesta a las solicitudes musculares cotidianas. La morfología que la entesis adopta va a depender de si esta es de carácter tendinoso o muscular directo. Por lo tanto, el relevamiento de las áreas donde el músculo se inserta vía el tendón evalúa rasgos cualitativos diferentes al de las áreas donde el músculo se inserta de manera directa.

Tanto las señales de estrés como las osificaciones que son las otras dos categorías se diferencian de la anterior por constituir las contrapartes patológicas. La categoría señales de estrés se relaciona con microtraumas producidos en las zonas de inserción, que dan como resultado marcas de forma lítica e irregular que se producen en respuesta a exigencias musculares acentuadas y constantes. Finalmente, las osificaciones son producidas por traumatismos abruptos que llevan a la ruptura del tejido y a la formación de exostosis óseas. Este tipo de señales está implicando que el músculo sobrepasó su límite de resistencia y está mostrando un esfuerzo intenso por parte de este.

Si bien estas categorías se relevan de manera independiente es esperable que en una misma inserción se de la presencia en distinto grado de señales de robustez y estrés, ya que estas dos categorías pueden ser entendidas como distintas expresiones de un mismo fenómeno (Hawkey 1998). Mientras algunos autores optan por relevar cada una de las características de manera independiente, otros consideran una escala continua en la cual los grados avanzados implican la combinación de gran desarrollo de robustez con lesiones de estrés (Peterson 1998; Stirland 1998; Steen y Lane 1998; Weiss 2003).

Este sistema de relevamiento de los marcadores músculo-esqueléticos sigue siendo ampliamente usado ya que presenta varias ventajas. Este método presenta un bajo error en el análisis intra e inter observador (Niño 2005; Weiss 2006, 2007), el empleo generalizado del mismo permite que los datos obtenidos por distintos investigadores sean comparables entre sí.

En palabras de Peterson (1998) las investigaciones de marcadores de estrés músculo-esquelético pueden ser divididas en dos categorías. Por un lado tenemos los análisis que se dedican a identificar los patrones generales de actividad física (Stirland 1998; Steen y Lane 1998), y por otro aquellos trabajos que emplean estos estudios con el objetivo de reconstruir algunas de las actividades específicas, como es la identificación de los sistemas de armas usados en el pasado (Peterson 1998; Lukacs y Pal 2003)

Hay una limitación en particular que se debe resaltar, con la cual debemos lidiar al hacer este tipo de estudios, y es el sesgo introducido por el dimorfismo entre hombres y mujeres. En general el desarrollo muscular de los hombres va a tender a ser mayor al de las mujeres. Este punto debe ser considerado para evitar realizar inferencias de división sexual de las tareas que no se ajusten a la realidad de los grupos estudiados.

### **3.6 Palabras finales: los marcadores de estrés ocupacional, posibilidades y limitaciones**

En los últimos años diversas críticas y advertencias se hicieron en relación con el uso de marcadores de estrés ocupacional para inferir las actividades cotidianas realizadas por las poblaciones del pasado. Principalmente estas advertencias surgieron de los propios investigadores especializados en este tipo de abordaje. Una de las mayores limitaciones que presentan estos estudios es la ausencia de criterios consensuados que permitan identificar claramente las modificaciones inducidas por actividad, diferenciándolas de aquellas alteraciones normales del hueso. A esto se debe sumar que la falta de una estandarización en el registro de estas alteraciones lleva a que no sea posible realizar comparaciones entre las distintas series (Bridges 1992; Stirland 1998). Este último punto se torna

más problemático en el caso de la osteoartritis donde no hay una metodología de análisis consensuada que sea aplicable a todos los casos bajo estudio. Esto en parte se debe a que, hasta el momento, no existe acuerdo entre los investigadores de cuales son los criterios para considerar que una articulación presenta comprometimiento articular. Mientras algunos suponen que la presencia de porosidades en la superficie articular ya implica presencia de la enfermedad (Jurmain 1980; Neves 1984 entre otros), otros como Waldron (1991) consideran que la presencia de eburnación en la articulación es un rasgo patognómico de la enfermedad. Esta discrepancia de criterios lleva a que se sobrestime o se subestime la frecuencia de la patología en los análisis, tornándose imposible la comparación de los datos.

Otro problema que han presentado varios trabajos es la falta de un control adecuado de la edad de los individuos en las muestras analizadas. Esto reviste una importancia fundamental en el caso de la osteoartritis debido a que es una patología degenerativa y por ende dependiente de los procesos de envejecimiento (Jurmain 1990; Bridges 1992; Weiss 2003). Sin embargo, estudios comparativos que consideraron la composición etaria de la serie analizada han podido atribuir con éxito las diferencias en los patrones osteoartóricos a contextos laborales diferentes (ver Rodrigues Carvalho 2004)

Actualmente, los investigadores advierten que no siempre es posible inferir a partir de estos marcadores actividades específicas (Larsen 1997; Capasso et al. 1999). Como expresa Jurmain (1990) el hecho de que el hueso responda básicamente de dos maneras al estímulo, la formación o la destrucción, hace que sea muy difícil atribuir a una modificación una causa concreta. Casos particulares como el de la exostosis auditiva permiten precisar el desenvolvimiento de una tarea (buceo), sin embargo la mayoría de las alteraciones solo nos dejan acceder a patrones generales de actividad física. Por otro lado, aquellas investigaciones que cuentan con registros documentales de las tareas cotidianas alcanzaron una mayor precisión porque se restringe el rango de las posibles actividades desarrolladas. En este sentido los trabajos de Merbs (1983), Peterson (1998), entre otros, han demostrado la posibilidad de conocer algunas de las actividades

específicas desarrolladas por los grupos para los cuales se cuenta con datos etnográficos o etnoarqueológicos.

Según Hawkey y Merbs (1995) el estudio “ideal” de marcadores de estrés ocupacional requiere de una muestra que cumpla con las siguientes características: una importante cantidad de restos óseos que estén en un buen estado de conservación, un período de tiempo acotado, aislamiento genético y cultural, y el conocimiento de algunas de las actividades específicas. Sin embargo, son muy raros los casos de estudio que reúnen todos estos requisitos, pero sin duda el control de algunos de estos aspectos va a asegurar la realización de inferencias más sólidas respecto de las conductas de las poblaciones en el pasado.

El tratamiento de los datos es otro de los puntos que debe ser considerado en los análisis de estos marcadores y sobretodo de los MSM. Varios autores han propuesto un procedimiento estadístico y numérico para este tipo de datos, argumentando que las variables ordinales se basan en variables continuas (Robb 1998). Sin embargo, estos trabajos tienen el problema de que si bien dan a los datos categorías numéricas las inserciones nunca representan valores numéricos por lo que la determinación de valores medios y las comparaciones entre estos son caminos erróneos. En este punto coincidimos con la afirmación de Rodrigues Carvalho (2004) de que el tratamiento estadístico y numérico de los datos pese a facilitar el manejo de los mismos tiende a unificar y por ende obliterar información importante.

Varios temas necesitan ser mejor comprendidos antes de poder dar un paso más allá en estos estudios. Entre los temas más relevantes se encuentra el rol de la remodelación ósea, el efecto de las hormonas y de la edad, para poder evaluar qué impacto tienen cada una de estas variables sobre los distintos marcadores (Kennedy 1998; Peterson y Hawkey 1998; Capasso et al. 1999).

Consideramos que pese a estas limitaciones, algunas de ellas sin solución, los trabajos realizados a lo largo de varios años han demostrado de manera consistente el potencial de estos análisis para aproximarnos a los patrones de uso del cuerpo y a la actividad física de las poblaciones del pasado. Es necesario tomar en las investigaciones una serie de recaudos metodológicos como es un

buen control en las determinaciones de sexo y edad de las muestras. A esto se suma la necesidad imperiosa de comenzar a establecer aproximaciones metodológicas que nos permitan generar resultados comparables entre las distintas series analizadas. Por otro lado, el empleo combinado de más de un indicador nos va a permitir un mejor entendimiento de las múltiples demandas físicas impuestas por las actividades y modos de vida sobre las poblaciones en el pasado. Finalmente, el buen entendimiento de los contextos arqueológicos va a ser la clave a partir de la cual se pueden interpretar las modificaciones óseas de los esqueletos en los términos de posibles actividades físicas desarrolladas por los grupos en el pasado.



## **CAPITULO 4**

### **Metodología de Análisis de los Marcadores de Estrés Ocupacional**

Como se viene mencionando desde los primeros capítulos de esta tesis, una de las limitaciones de los estudios de marcadores de estrés ocupacional es la ausencia de metodologías consensuadas que permitan mejorar el estudio de las demandas físicas cotidianas de los cazadores recolectores pampeanos. En este sentido en el presente trabajo se proponen una serie de herramientas metodológicas que por un lado sean de fácil aplicabilidad a distintos casos de estudio, facilitando la comparación entre las series, y que por otro lado contribuyan a resolver alguno de los interrogantes arqueológicos sobre los modos de vida de las poblaciones pampeanas.

En este capítulo se detallarán las estrategias metodológicas aplicadas para el análisis de los marcadores de estrés ocupacional. Dos tipos de indicadores de



estrés físico o actividad fueron considerados, las señales de degeneramiento articular y los marcadores de estrés músculo-esqueletal.

Estos indicadores se relevaron de manera independiente en las dos muestras bajo estudio: el sitio de Arroyo Seco 2 (Holoceno temprano-medio) y el sitio I-2 de la localidad arqueológica de Paso Mayor (Holoceno tardío final). En este punto es interesante mencionar que ambos sitios presentan tipos de registros muy disímiles lo que llevó a que las estrategias de análisis aplicadas fueran en algunos aspectos diferentes en cada una de las muestras. En este sentido mientras que en Arroyo Seco 2 fue posible realizar los análisis tomando al individuo como unidad de análisis, en Paso Mayor la unidad de análisis fue el elemento (ver capítulo 5).

Tanto para los marcadores de estrés músculo-esqueletal como para las señales de osteoartritis las observaciones se hicieron sobre el esqueleto poscraneal, esto fue así ya que los cráneos presentaban un grado de conservación regular en la mayoría de los casos. Para los marcadores de estrés músculo-esqueletal se relevaron 15 zonas de inserción muscular en los miembros superiores e inferiores, en tanto que el comprometimiento articular se evaluó en 6 articulaciones -hombro, codo, muñeca-mano, cadera, rodilla y tobillo-pie- y en la columna vertebral. Para ambos tipos de indicadores los análisis tanto en miembros superiores como en inferiores se efectuaron de manera bilateral con el fin de estimar si hubo diferencias en las demandas mecánico muscular entre los lados.

Se seleccionaron para el estudio los individuos adultos mayores de 20 años, discriminados por sexo. Esta delimitación de la muestra se basó en dos aspectos metodológicamente importantes. En primer lugar los esqueletos escogidos habían completado la etapa de crecimiento y fusión de los huesos, por lo que los procesos degenerativos habían comenzado a actuar. En segundo lugar para poder observar las diferencias de demandas físicas entre sexos se necesitaba una determinación precisa de esta variable, y es entre los individuos adultos que estas asignaciones son más confiables.

Las asignaciones de sexo y edad de los restos se realizaron según los criterios de Buikstra y Ubelaker (1994), Bass (1995), White y Folkens (2005). En

los capítulos 5 y 6 correspondientes a cada uno de los sitios se detallarán las asignaciones de sexo y edad así como también se puntualizarán las peculiaridades de cada muestra en relación con este tema.

En cuanto al tratamiento y conservación de los restos, tanto las áreas articulares como las zonas de inserción fueron acondicionadas para su mejor visualización. Esto incluyó en la mayoría de los casos la limpieza en seco o con agua destilada y en casos particulares fue necesario aplicar ácido clorhídrico o ácido acético para eliminar los carbonatos.

En las planillas de relevamiento de ambos indicadores se señaló aquellas áreas articulares o inserciones musculares en las cuales no fue posible hacer observaciones debido a que la capa de carbonato no lo permitía o por encontrarse parcialmente rota o por algún otro tipo de factor. Por lo tanto, se consideraron aptas para el análisis sólo las inserciones musculares y las áreas articulares en un buen estado de conservación.

Finalmente, se excluyeron del análisis aquellos esqueletos que presentaban algún tipo de patología que pudiera ocasionar demandas músculo esqueléticas anormales.

#### **4.1 Metodología de relevamiento de señales de osteoartritis**

Para realizar estos análisis se efectuaron inspecciones macroscópicas y en algunos casos con lupa binocular de bajo aumento de todas las superficies articulares tanto del esqueleto axial como del apendicular. Para cada una de las articulaciones apta para el análisis se indicó si había presencia o ausencia de señales de la patología. Los indicadores relevados fueron porosidades, osteofitos, desgaste articular y eburnación.

En los casos donde había presencia de poros se indicó si los mismos se presentaban de manera aislada o formando coalescencias, para los osteofitos se discriminó entre aquellos que aparecen en las márgenes de las articulaciones de los que aparecen dentro de la articulación sobre el hueso subcondral, siguiendo lo sugerido en los "*Standard for Data Collection from Human Skeletal Remains*" de Buikstra y Ubelaker (1994). En el examen de la columna vertebral la presencia de

espondilolisis y nódulos de schmorl fueron registradas de manera independiente y se consideraron como signos indicativos de una alta demanda mecánica. Como un recaudo metodológico la presencia de porosidades se consideró como producto de la osteoartritis sólo cuando estaba acompañada de otro rasgo (labiado, eburnación, etc.), ya que es difícil en muchos casos diferenciar las porosidades producidas por la patología de aquellas que se originan por distintos procesos tafonómicos (ver Rodrigues Carvalho 2004 para una consideración semejante). De esta manera se evitó sobreestimar la cantidad de casos patológicos en la muestra.

Para el registro de los datos mencionados se elaboraron distintas planillas excell una para entierros primarios y otra para entierros secundarios. En estas se consignaron las siguientes variables: individuo, entierro, sexo, grupo etario, elemento, lateralidad, cuadrante relevado, presencia-ausencia de porosidades y coalescencias, de osteofitos, de eburnado, grado de severidad y observaciones (ver Apéndice 1 y 2)

Siguiendo las recomendaciones de Neves (1984) y Rodrigues Carvalho (2004), las áreas articulares con señales de osteoartritis fueron clasificadas en cuatro grados de severidad (ver Figura 4.1 a 4.3)

- **Grado 0** (ausente): sin indicadores de la enfermedad
- **Grado 1** (leve): aquellos casos en los que hay definición de los márgenes articulares conafilamiento de los bordes acompañado o no de crecimiento óseo incipiente (menor a 1 mm), además puede advertirse un aumento en la porosidad del hueso subcondral.
- **Grado 2** (moderado): ejemplares con presencia de labiamientos más marcados (más de 1 mm) en los bordes articulares y desgaste de la superficie articular
- **Grado 3** (severo): proyecciones óseas acentuadas (mayores a los 2 mm) y/o desgaste de la superficie articular acentuado y/o presencia de eburnado.

Figura 4.1 Astrágalo izquierdo mostrando grados leves de osteoartritis (AS1). Muestra proveniente del sitio Arroyo Seco 2



Figura 4.2 Rótula con grado moderado de osteoartritis. Muestra proveniente del sitio Arroyo Seco 2



Figura 4.3 Metatarso con grado severo de osteoartritis (AS22). Muestra proveniente del sitio Arroyo Seco 2



Debido a que la clasificación de las señales de osteoartritis se basa en características cualitativas de fuerte componente subjetivo, cada una de las muestras fue relevada en dos ocasiones separadas temporalmente por varios meses. En aquellos casos en los cuales no se llegó a una misma determinación entre ambas observaciones se decidió efectuar un tercer examen visual. Esto permitió disminuir el error intra observador y aumentar la confiabilidad de las determinaciones.

El procedimiento para las observaciones se hizo de la siguiente manera, en los huesos largos, metacarpos y metatarsos se registró de manera separada la epífisis distal de la epífisis proximal, en los huesos del carpo, del tarso y las falanges se tomó el elemento entero para realizar las observaciones sin discriminar entre las diferentes carillas articulares. En las vértebras para el análisis se separó el cuerpo vertebral del arco (siguiendo las recomendaciones de Mendonça de Souza 1992), en el caso del sacro se diferenciaron las alas laterales del promontorio y las carillas de articulación con la quinta lumbar. Para los huesos planos (cadera y escápula) se relevó el acetábulo y la cavidad glenoidea. Denominamos a cada uno de estos sectores indistintamente *zonas articulares* o *áreas articulares* (ver Tabla 4.1). En el caso de las zonas articulares la presencia de osteoartritis en una de ellas fue suficiente para considerar que la articulación

general estaba afectada (e.g si se observaba señales de la patología en la cabeza del húmero y no en la cavidad glenoidea de la escápula igual se consideró al hombro afectado). Esta manera de registrar los datos posibilitó por un lado sortear las dificultades propias de la conservación de los materiales y por otro lado, permitió evaluar cuáles de los áreas articulares en cada una de las articulaciones era el más afectado. Esto es relevante porque la patología no daña de la misma manera a todas las partes de una articulación. Paralelamente, para cada uno de los casos también se realizó el registro fotográfico.

Se trabajaron los datos en distintas escalas de análisis. Los resultados de estos relevamientos se presentan primero por zonas articulares y luego por grandes articulaciones (hombro, codo, muñeca/mano, cadera, rodilla, tobillo/pie y columna), por último se agrupan por segmentos funcionales, miembro superior, miembro inferior y columna. Posteriormente, en esquemas del esqueleto completo se indican los huesos presentes en cada individuo y las zonas del esqueleto que muestran este tipo de patologías. Esto último permitió ponderar en cada uno de los individuos la frecuencia de la patología en relación con las partes del esqueleto que están conservadas.

En lo que respecta al tratamiento de los datos, para cada articulación se consideró la frecuencia de aparición de la patología según la lateralidad. Finalmente, con esta información se hará una estadística descriptiva que tome en cuenta las frecuencias y se cruzará la información obtenida con variables como el sexo y la edad de los individuos.

Tabla 4.1 Regiones analizadas en los miembros superiores e inferiores

Miembro superior		Miembro inferior	
Articulación	Carrilla articular	Articulación	Carrilla articular
Hombro	cavidad glenoidea	Cadera	acetábulo
	cabeza de humero		cabeza de fémur
Codo	edx. humero	Rodilla	edx fémur
	epx. radio		epx tibia
	epx. cubito		rótula
Muñeca-mano	edx. radio	Tobillo-pie	edx tibia
			edx peroné
	edx. cubito		tarsos
	carpos		metatarsos
	metacarpos		falanges
	falanges		

Referencias: edx: epífises distal, epx: epífises proximal

## 4.2 Metodología de relevamiento de los marcadores de estrés músculo-esquelético

Para el estudio del desarrollo de las zonas de inserción músculo-esquelético se realizó la inspección macroscópica de las 15 zonas de inserción seleccionadas. Las áreas de inserción muscular fueron analizadas siguiendo la propuesta de Hawkey y Merbs (1995) y Hawkey (1998), que considera tres aspectos diferentes la robusticidad, las lesiones de estrés y las osificaciones. Cada uno de estos aspectos es clasificado en una escala de intensidad creciente desde el grado 0 al grado 3.

En ambas colecciones para efectuar el relevamiento de las áreas de inserción se hicieron observaciones comparativas. Estas consistieron en seleccionar por ejemplo todas las tibias y determinar en cada zona de inserción el grado de desarrollo tomando en consideración todos los ejemplares. A su vez cada elemento óseo estudiado fue asignado a una contextura general. Los tipos de contextura determinados fueron grácil, medio y robusto.

Para el registro de los datos se confeccionaron planillas excell. En estas se consignaron las siguientes variables: individuo, entierro, sexo, grupo etario,

elemento, lateralidad, inserción muscular analizada, grado de robusticidad, grado de estrés, grado de osificación, contextura general y observaciones. Como en el caso del relevamiento de osteoartritis las planillas fueron diferentes si el registró se hacia para entierros primarios o para elementos aislados provenientes de entierros secundarios.

#### 4.2.1 Robusticidad

Esta categoría describe las reacciones normales, no patológicas, de las zonas de inserción muscular a las exigencias musculares cotidianas. El mayor o menor grado de robustez de estas áreas de inserción está en relación estrecha con el mayor o menor desarrollo del músculo que allí se inserta. Además, la expresión de la robusticidad es diferente entre los músculos cuya inserción al hueso es directa, de aquellos cuya inserción es vía el tendón (Hawkey y Merbs 1995). Estas dos modalidades de inserción fueron contempladas por separado en los análisis realizados.

- **Grado 0** (ausencia) Se aplica cuando no hay señales de robusticidad en ambos tipos de inserción.
- **Grado 1** (leve). En inserciones directas: la corteza se encuentra levemente redondeada y la elevación es notable al tacto. Hay ausencia de cresta o arrugas.  
En inserciones tendinosas: la zona de inserción forma una suave depresión, sin márgenes óseas circundantes bien definidas.
- **Grado 2** (moderada) En inserciones directas: la superficie cortical es irregular con elevaciones fácilmente observables.  
En inserciones tendinosas: la depresión es más acentuada con margen óseo circunscrito.
- **Grado 3** (severo) En inserciones directas: Se observan crestas con canales entre ellas que no se extienden dentro de la corteza.  
En inserciones tendinosas: se observan oquedades profundas con márgenes óseos bien definidos.



Figura 4.4 Grados de robustez en inserción directa (tomado de Hawkey 1998)



Referencias: En el ejemplo del pectoral mayor se observa, de izquierda a derecha, de ausente a severo

Figura 4.5 Grados de robusticidad en inserción tendinosa (tomado de Hawkey 1998)



Referencias: En la foto se observan la zona de inserción del bíceps braquial. Grados de 1 al 3

#### 4.2.2 Lesiones de Estrés

Esta categoría hace referencia a lesiones en forma de oquedad que aparecen en la corteza ósea, las mismas son producidas por microtraumas continuos que se producen en las zonas de inserción. Una característica distintiva de estas y que ayuda a su diagnóstico es su ubicación precisa en las zonas de inserción de los músculos. Estas oquedades no deben ser confundidas con aquellas que son provocadas por distintos agentes tafonómicos o por procesos patológicos. Siguiendo a Hawkey y Merbs (1995) se consideraron los siguientes grados

- **Grado 0:** se caracteriza por la ausencia de señales de estrés.
- **Grado 1 (leve):** se observa un surco superficial con una profundidad menor a 1 mm, la apariencia del mismo es semejante a la de una lesión lítica.
- **Grado 2 (moderado):** en estos casos los surcos son más profundos (entre 1 mm y 3 mm) y ocupan una extensión mayor que no sobrepasa los 5 mm de longitud.
- **Grado 3 (severo):** aparecen oquedades bien marcadas con una profundidad mayor a los 3 mm y una extensión que sobrepasa los 5 mm.

Figura 4.6 Lesiones de estrés en el pectoral mayor (tomado de Hawkey 1998)



Referencias: De izquierda a derecha Grado 1 a 3

### 4.2.3 Osificaciones

Esta categoría se refiere al desarrollo de exostosis (crecimientos óseos) en las zonas de inserción muscular producidas por macrotraumas abruptos. Los grados de severidad siguiendo a Hawkey y Merbs (1995) son

- **Grado 0:** se caracteriza por la ausencia de osificaciones
- **Grado 1 (leve):** se observan pequeñas exostosis en las zonas de inserción de apariencia redondeada y con una proyección menor a los 2 mm
- **Grado 2 (moderado):** es distintiva la presencia de exostosis con una proyección entre 2 y 5mm.
- **Grado 3 (severo):** la exostosis se proyecta más de 5 mm o cubre una gran extensión de la superficie cortical.

Figura 4.7 Grados de osificación en diferentes inserciones musculares del húmero (tomado de Hawkey 1998)



Referencias: A la izquierda grados 1 y 2, a la derecha grado 3

### 4.2.4 Inserciones musculares seleccionadas para el relevamiento

Para el análisis de los marcadores de estrés músculo-esquelético se seleccionaron 15 zonas de inserción, de estas 8 corresponden a los miembros superiores y 7 a los miembros inferiores. En los miembros superiores se relevaron

las zonas de inserción de los siguientes músculos: deltoide, pectoral mayor, braquirradial, braquial, tríceps braquial, supinador, pronador cuadrado y bíceps braquial. En tanto en el miembro inferior se observaron las áreas de inserción de los músculos: glúteo mayor, glúteo menor, glúteo medio, aductores de la pierna, cuádriceps, sóleo y plantares. De esta manera los elementos vistos en el miembro superior fueron el húmero, el cúbito y el radio, y en el miembro inferior el fémur, la tibia y el calcáneo (ver Tabla 4.2 y 4.3 y Figuras 4.8 y 4.9).

Distintos motivos llevaron a seleccionar estas áreas de inserción muscular. En primer lugar, se eligieron aquellas zonas de inserción de fácil visualización en el hueso, en segundo lugar las áreas escogidas se vinculan con los músculos que participan en los principales movimientos de los miembros superiores e inferiores, y finalmente estos sitios musculares fueron estudiados en diferentes trabajos lo que posibilita la realización de futuras comparaciones (Hawkey y Merbs 1995; Peterson 1998; Stirland 1998; Steen y Lane 1998; Mariotti et al 2004; Rodrigues Carvalho 2004; entre otros).

Tabla 4.2 Músculos relevados en los miembros superiores, su origen, su inserción y su función<sup>1</sup>

	Músculo	Inserción en el hueso	Origen	Movimientos relacionados
HÚMERO	Deltoide	Impresión deltoidea del humero	Clavícula, acromion y espina de la escápula	Abductor del brazo o elevador del brazo, flexión y extensión, dirige el húmero hacia delante y atrás
	Pectoral mayor	Labio anterior de la corredera bicipital	Borde anterior clavícula, cartílagos costales, aponeurosis del abdomen	Aducción del brazo, flexión del brazo, rota el húmero hacia adentro y eleva el tronco en la acción de trepar
	Braquirradial	Extremo inferior del radio	Cresta supracondílea del húmero distal	Flexor del codo cuando el antebrazo se encuentra en posición intermedia entre supinación y pronación
RADIO	Bíceps braquial	Tuberosidad bicipital del radio y aponeurosis prof del antebrazo	Borde superior de la cav. Glenoidea Y Apof. Coracoide	Dobla el antebrazo sobre el brazo, supinación del antebrazo, levanta el brazo y lo lleva hacia adentro
CÚBITO	Tríceps braquial	Olécranon	Tubérculo subglenoideo, cara y borde posterior del húmero,	Extiende el brazo y antebrazo, aproxima el miembros superior al tronco (aducción)
	Supinador	radio	Epicondilo humeral, cubito y fascia del codo	Supinación del antebrazo
	Braquial	Apófisis coronoides del cúbito	Cara anterior del humero	Dobla el antebrazo sobre el brazo (flexor del codo) como el bíceps y participa en la acción de trepar acercando al húmero hacia el antebrazo.
	Pronador cuadrado	Parte inferior del radio	Parte inferior del cúbito	Pronación de la mano y antebrazo, además protege la articulación radio-cúbito en el soporte de objetos pesados

<sup>1</sup> La información de origen, inserción y función de los músculos fue tomada del "Tratado de Anatomía Humana" de Testut y Latarjet (1954).

Tabla 4.3 Músculos relevados en los miembros inferiores, su origen, su inserción y su función<sup>2</sup>

	Músculo	Inserción en el hueso	Origen	Movimientos relacionados
FÉMUR	Glúteo mayor	Fascia lata y cresta glútea de la línea áspera	Cara externa del ilion, sacro, cóccix	Rotación y extensión del fémur, además ejerce un papel fundamental en la posición bípeda.
	Glúteo menor	Trocánter mayor	Hueso ilíaco	Abductor y rotador hacia adentro del muslo, papel importante en la estática del tronco junto con los otros dos glúteos
	Glúteo medio	Trocánter mayor	Hueso ilíaco	Abducción y rotación hacia adentro del fémur
	Aductores	Línea áspera	Varios orígenes	Aducción del muslo y rotación hacia afuera del mismo
TIBIA	Cuadriceps crural	Tuberosidad de la tibia		Extensor de la pierna además dobla el muslo sobre la pelvis
	Sóleo			Extiende el pie sobre la pierna y trabaja activamente en la marcha y el salto
CALCÁNEO	Plantares	Parte posterior del calcáneo	Cóndilo externo del fémur	Flexor del pie. Función importante en la marcha

<sup>2</sup> La información de origen, inserción y función de los músculos fue tomada del "Tratado de Anatomía Humana" de Testut y Latarjet (1954).

Figura 4.8 Zonas de inserción relevadas en el miembro superior

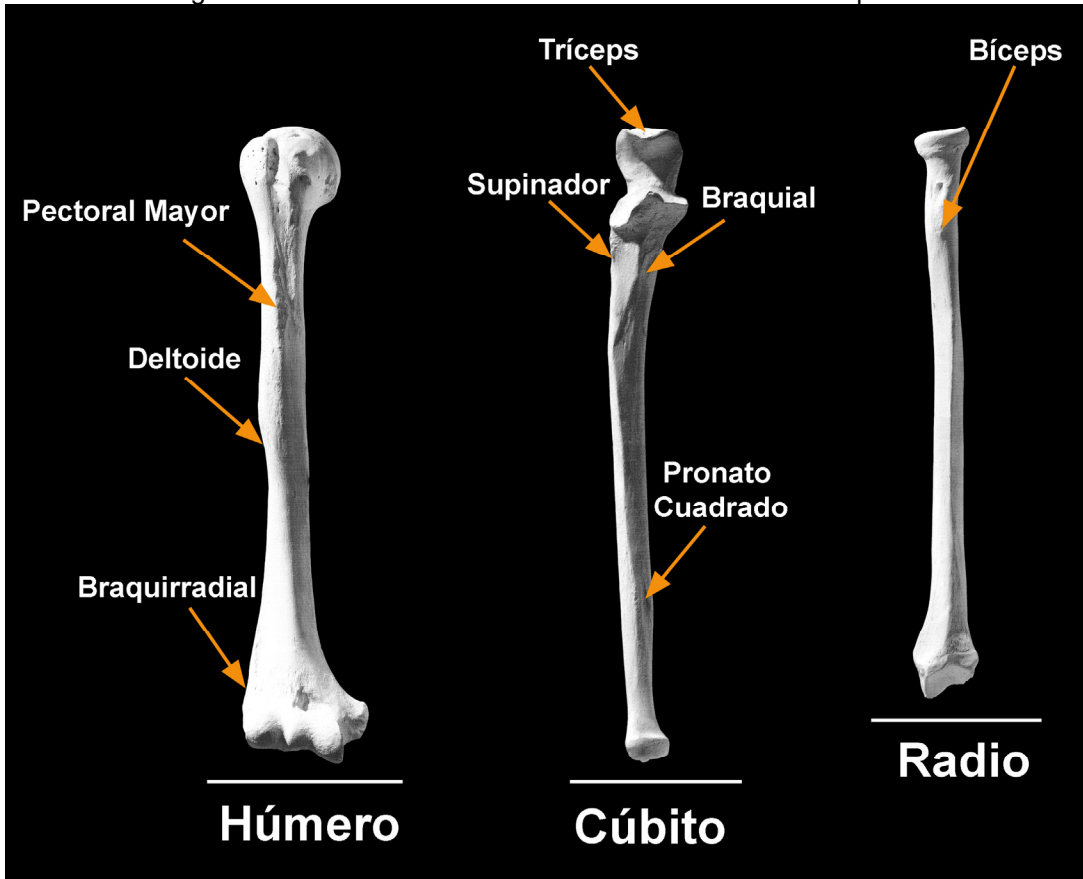
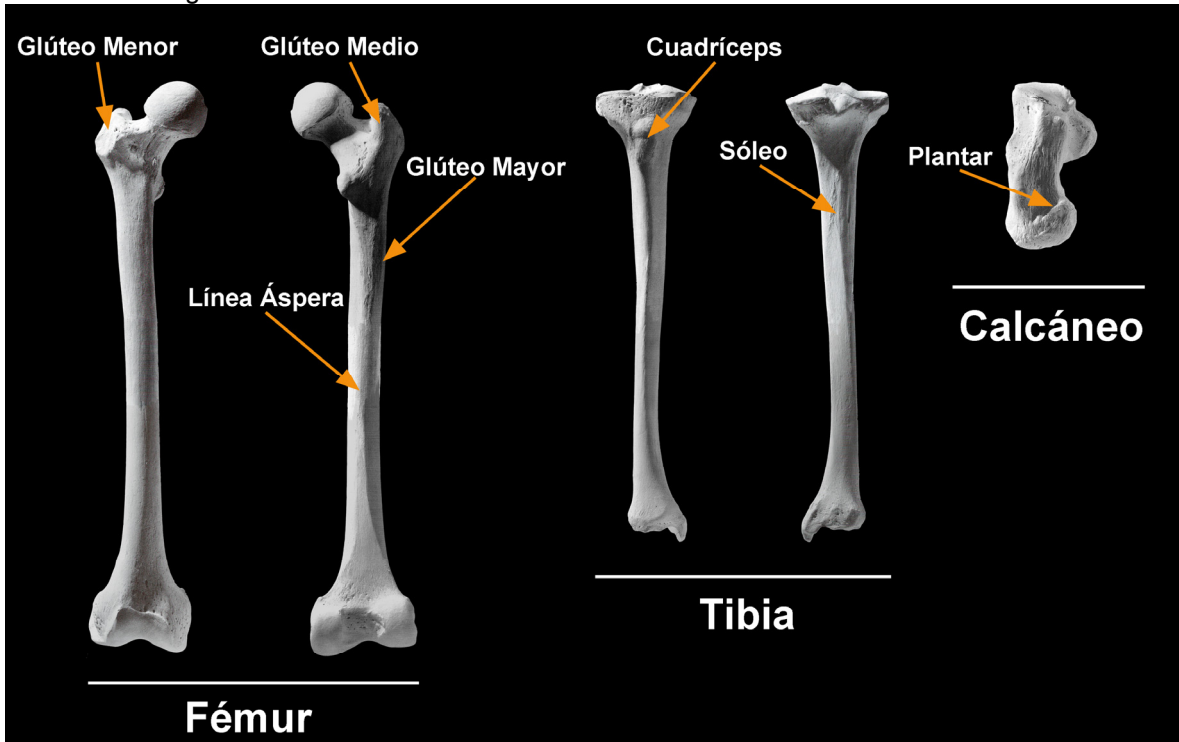


Figura 4.9 Zonas de inserción muscular relevadas en el miembro inferior



### 4.3 Manejo de los datos

Como se hizo referencia en el capítulo 3 uno de los problemas más debatidos en relación con el estudio de los marcadores de estrés ocupacional es el manejo de los datos. En este punto los distintos investigadores no lograron hasta el momento un consenso, mientras algunos argumentan que es posible dar a los datos un tratamiento numérico y estadístico otros consideran que la naturaleza no numérica de los mismos no admite este tipo de manejo.

En este trabajo consideramos que si bien el tratamiento numérico de los datos lleva a enmascarar la variabilidad de estos y a obliterar información importante. Este tipo de procedimientos tienen la ventaja de sintetizar los datos y facilitar la comparación entre distintas series. Teniendo en consideración las ventajas y desventajas ya puntualizadas, los resultados de los análisis se efectuaron tanto a través de estadísticas descriptivas de frecuencias como a través de cálculos de valores medios.

Para cada uno de los indicadores analizados el tratamiento de los datos fue variando según los casos. Sin embargo, hubo algunos procedimientos generales que abarcaron ambos tipos de marcadores, estos procedimientos son los propuestos por Rodrigues Carvalho (2004) con algunas modificaciones acordes con nuestra problemática de estudio.

- a- En primera instancia se calcularon por separado para los individuos femeninos y masculinos las frecuencias observadas para cada grado de severidad (osteoartritis y desarrollo muscular). Los datos fueron presentados por separado para el miembro inferior, miembro superior y columna en gráficos de barras. Esto permitió valorar como los grados de severidad de los marcadores afectaron a cada sexo y como se distribuyeron entre los diferentes segmentos funcionales.
  
- b- Posteriormente, se realizaron tablas en las que se estimó para cada individuo las frecuencias observadas de cada grado de severidad en cada uno de las articulaciones y en cada una de las áreas de inserción muscular. Esto permitió evaluar cuales fueron las articulaciones y/o inserciones más sujetas a estrés en cada individuo y por sexos.



- c- Finalmente, se calculó la media ponderada de cada articulación/ inserción para cada uno de los sexos. La media se obtuvo sumando los valores numéricos de los grados y dividiéndolos por los casos observados. Esto se hizo como un análisis alternativo al efectuado en el punto dos ya que presenta la ventaja de permitir diagnosticar de manera sencilla cuales son las articulaciones y/o inserciones más utilizadas por los individuos masculinos y femeninos.

En el caso del sitio Paso Mayor I-2, al tratarse de inhumaciones secundarias en las cuales no fue posible determinar individuos el análisis de los datos se hizo de manera diferente. En primer lugar el relevamiento tanto de señales de osteoartritis como de inserciones musculares como ya se mencionó se efectuó por elemento aislado. Posteriormente, se calculó la frecuencia observada de los grados de comprometimiento articular y desarrollo muscular para cada área articular y para cada inserción. Finalmente, se calcularon las medias ponderadas para cada inserción muscular sin discriminar entre sexos.



## **CAPITULO 5**

### **Los Estudios Bioarqueológicos de la Localidad Arqueológica Paso Mayor**

En este capítulo se dan a conocer las investigaciones bioarqueológicas realizadas en la colección de restos óseos humanos provenientes del Yacimiento I sitio 2 de la localidad arqueológica Paso Mayor. Se presentarán las determinaciones de sexo y edad de los restos, el relevamiento de variables tafonómicas y la discusión de las modalidades de inhumación presentes en el sitio. Además se detallarán los resultados tanto del análisis de distintos marcadores de actividad física como del relevamiento de algunas patologías de carácter infeccioso y traumático. Para contextualizar estos estudios se hará mención a las investigaciones arqueológicas efectuadas en otros de los sitios de la localidad (sitio 1 del Yacimiento I). En conjunto la información proveniente de los diferentes sitios permite discutir temas como las ocupaciones fluviales en el

Holoceno medio y los modos de vida de los cazadores recolectores en el Holoceno tardío (Bayón et al 2010).

La localidad Paso Mayor se encuentra ubicada en el valle medio-inferior del río Sauce Grande, 15 km aguas arriba del cruce con la ruta nacional 3, en donde confluyen los partidos de Coronel Pringles, Coronel Rosales y Bahía Blanca (Figura 5.1). A lo largo de los años esta localidad fue frecuentemente utilizado como lugar de asentamiento, desde el Holoceno medio hasta épocas cercanas al contacto, por lo que ocupaciones de distinta cronología se encuentran en ambas márgenes alrededor del vado (Bayón et al. 2010). En este capítulo se dan a conocer las investigaciones bioarqueológicas realizadas en la colección de restos óseos humanos provenientes del Yacimiento I sitio 2 de la localidad arqueológica Paso Mayor. Se presentarán las determinaciones de sexo y edad de los restos, el relevamiento de variables tafonómicas y la discusión de las modalidades de inhumación presentes en el sitio. Además se detallarán los resultados tanto del análisis de distintos marcadores de actividad física como del relevamiento de algunas patologías de carácter infeccioso y traumático. Para contextualizar estos estudios se hará mención a las investigaciones arqueológicas efectuadas en otros de los sitios de la localidad (sitio 1 del Yacimiento I). En conjunto la información proveniente de los deferentes sitios permite discutir temas como las ocupaciones fluviales en el Holoceno medio y los modos de vida de los cazadores recolectores en el Holoceno tardío (Bayón et al 2010).

La localidad Paso Mayor se encuentra ubicada en el valle medio-inferior del río Sauce Grande, 15 km aguas arriba del cruce con la ruta nacional 3, en donde confluyen los partidos de Coronel Pringles, Coronel Rosales y Bahía Blanca (Figura 5.1). A lo largo de los años esta localidad fue frecuentemente utilizado como lugar de asentamiento, desde el Holoceno medio hasta épocas cercanas al contacto, por lo que ocupaciones de distinta cronología se encuentran en ambas márgenes alrededor del vado (Bayón et al. 2010).

Figura 5.1 Mapa ubicación de los sitios 1 y 2 de la localidad arqueológica de Paso Mayor



La margen izquierda del río fue investigada por A. Austral entre 1963 y 1966 en varias campañas en las que delimitó cuatro “yacimientos” y en cada uno reconoció una serie de sitios. Las tareas llevadas adelante por dicho investigador incluyeron prospecciones, recolecciones superficiales, sondeos y excavaciones en dos de los sitios. Los resultados de estos trabajos no fueron publicados y sólo se encuentran algunas referencias en el diario local “La Nueva Provincia” de Bahía Blanca, en la Revista del Departamento de Humanidades de la Universidad Nacional del Sur, además incluyó detalles de los distintos sitios en breves síntesis de la prehistoria del suroeste bonaerense (Austral 1968).

Por otro lado, en la margen derecha las investigaciones comenzaron en 1999 y estuvieron orientados a estudiar la Pulpería Paso Mayor en un proyecto conjunto entre el Archivo Histórico de Punta Alta y la Universidad Nacional del Sur

(UNS). Allí se realizaron prospecciones, recolección en transectas y excavaciones en instalaciones del siglo XIX (Bayón y Pupio 2003).

En los últimos años, distintos especialistas comenzaron tareas de reordenamiento, limpieza y preparación de la colección recuperada por Austral, así como trabajos de campo vinculados con prospecciones superficiales y con la relocalización de los sitios. Los primeros trabajos realizados en la colección estuvieron orientados al estudio del abastecimiento de rocas dentro de la pampa bonaerense (Bayón et al. 2006). Como parte de estas investigaciones se analizó parte de los artefactos formatizados de Paso Mayor Yacimiento I sitio 1 (PMYIS1).

Dentro de esta nueva etapa se seleccionaron algunos sitios de la colección para comenzar investigaciones sobre subsistencia, tecnología, patrones de asentamiento y modos de vida (Bayón et al. 2010). Los sitios trabajados en primer termino fueron aquellos en los que las excavaciones sistemáticas proporcionaron abundantes restos artefactuales, un interesante conjunto de restos faunísticos y, en el caso del sitio 2, además, restos humanos. También en esta nueva etapa se realizaron fechados radiocarbónicos por AMS que permitieron ubicar temporalmente las ocupaciones humanas de la localidad. Se efectuaron un total de cuatro dataciones, tres para el sitio 1 y una para el sitio 2 (ver Tabla 5.1).

Tabla 5.1 Fechados radiocarbónicos del sitio 1 y 2 del Yacimiento I de la localidad arqueológica de Paso Mayor

Sitio	Nº Muestra	Fechado radiocarbónico	Muestra	$\delta^{13}\text{C}$ ‰	Fuente
Sitio 1	AA-71656	5877± 63	Fauna	-19,5	Bayón et al. 2010
Sitio 1	AA-82714	4046 ± 57	Fauna	-19,9	
Sitio 1	AA-82709	3820 ± 47	Fauna	-19,8	
Sitio 2	AA-56780	700 ± 42	Humano	-20,59	

## 5.1 Características generales de la localidad Paso Mayor

El río Sauce Grande es uno de los más importantes cursos permanentes de agua del suroeste bonaerense. Nace en el sector centro oriental del Sistema de Ventania de la provincia de Buenos Aires y recorre un total de 100 km desde el piedemonte hasta su desembocadura en el océano Atlántico. En el curso inferior forma una extensa laguna, la Laguna Sauce Grande y a partir de allí pierde gran parte de su caudal.

La historia geológica del río fue compleja con tres episodios de incisión y relleno del valle, que se manifiestan por la presencia de tres terrazas de distinta cronología dentro del valle y por la migración de la desembocadura de oeste a este (Bayón y Zavala 1997). De especial importancia es la segunda terraza donde afloran depósitos de conglomerados que aparecen de forma discontinua en el valle medio, estos han sido asignados al Pleistoceno temprano-medio sobre la base de los vertebrados presentes en la localidad Bajo San José (Deschamps 2003). La sección inferior de la Secuencia San José está compuesta por conglomerados, arenas y en menor medida pelitas formadas en un ambiente fluvial, con una potencia de hasta 4 m (Zavala y Quattrocchio 2001). En el entorno del sitio en un radio de algunos centenares de metros afloran estos depósitos. Este conglomerado contiene diferentes rocas pero las metacuarcitas son las más abundantes aunque también es posible hallar cuarzo, algunas areniscas y subarkosa. Esta disponibilidad de rocas es uno de los factores que incidió en la elección del área para el establecimiento de los sucesivos campamentos (Bayón et al. 2010). Es en esta terraza media donde se localizan los sitios 1 y 2 del Yacimiento I de Paso Mayor, en depósitos eólicos acumulados durante el Holoceno.

El área donde se encuentra emplazada esta localidad arqueológica corresponde fitogeográficamente al Distrito Austral de la Provincia Pampeana, caracterizado por la estepa o pseudoestepa de gramíneas entre las que dominan los matorrales de *Stipa*. En la parte occidental este Distrito limita con el Distrito del Caldén conformando una amplia área ecotonal (Cabrera 1976). Zoogeográficamente, la localidad pertenece al Dominio Central o Subandino de la

Región Andino-Patagónica (Ringuelet 1955). Este Dominio se encuentra entre los Dominios Pampeanos y Patagónicos de los que recibe influencias (Quattrocchio et al. 2008). Desde el punto de vista climático el área se clasifica como subhúmeda-cálida con ocasionales deficiencias de agua. Los estudios realizados por Quattrocchio y colaboradores (2008) en el Río Sauce Grande mostraron cómo a lo largo del Holoceno tardío se da una gran variabilidad climática caracterizada por la alternancia de episodios cortos de climas semiáridos que cambian hacia condiciones ambientales húmedas y cálidas. Estas conclusiones se basan en el análisis de las evidencias polínicas, geológicas y faunísticas.

## **5.2 El Yacimiento I. Historia de las investigaciones**

El Yacimiento I de la localidad se encuentra conformado por dos sitios (sitio 1 y sitio 2). Los resultados de las investigaciones efectuadas en estos fueron parcialmente notificados por Austral en el diario “La Nueva Provincia” donde informó que el conjunto estaba situado en una elevación medanosa y que la erosión había nivelado la capa de arena que cubría los materiales y los había puesto al descubierto. Se trata de materiales líticos y de alfarería. Entre los primeros se encuentran unifaces y bifaces, siendo muy abundantes los raspadores, los perforadores y las puntas de flecha triangulares apedunculadas. En cuanto a la alfarería, Austral hace referencia a que abunda la cerámica lisa aunque se han recuperado tiestos con restos de pintura roja. Luego de este trabajo de campo, interpretó preliminarmente de la siguiente manera al conjunto de artefactos líticos y cerámicos encontrados: “Los materiales hallados permiten afirmar *prima facie*, que se está ante un yacimiento de tipo Bolivarense. En el valle del Sauce Grande ya se conocen, por trabajos realizados desde la Universidad del Sur, otras manifestaciones semejantes”... “En cuanto a la cronología, cualquier afirmación será prematura. Futuros trabajos en la zona han de aclarar este y otros enigmas. El yacimiento es muy interesante por presentar superposiciones de ocupación: hay, además, en los restos industriales indígenas (sic), otros correspondientes a una construcción europea.” (La Nueva Provincia 1963). En esta publicación sólo se hace referencia de manera efímera a la

presencia de restos humanos que se los describe ubicados en una fosa que se destapo por la acción del viento.

### 5.2.1 El sitio 1

En este apartado se hará una breve mención a las investigaciones arqueológicas efectuadas recientemente en el sitio 1 de la localidad. Se trata de un sitio multicomponente, con reiteradas ocupaciones desde el Holoceno medio hasta tiempos posteriores al contacto y con una alta densidad de materiales que incluyen instrumentos líticos, fragmentos de cerámica, pigmentos y restos arqueofaunísticos. Los estudios realizados hasta el momento comprendieron el análisis de restos faunísticos y estudios tecnológicos (Bayón et al. 2010). En este sitio se determinaron dos componentes uno asignable al Holoceno medio a partir de tres fechados radiocarbónicos (Tabla 5.1) y el otro al Holoceno tardío a partir de su ubicación en secuencia y por las características de los materiales. En este apartado se hará referencia a los resultados sobre las ocupaciones tardías ya que son las que se corresponden cronológicamente con los entierros humanos del sitio 2.

En cuanto a las arqueofaunas los estudios realizado determinaron entre otros la presencia de *Lama guanicoe*, *Ozotoceros bezoarticus*, *Chaetophractus villosus*, *Zaedyus pichiy*, *Ctenomys sp.*, *Lagostomus maximus*, *Rhea americana*, etc (Romina Frontini com pers 2009). Distintas especies mostraron evidencias de actividad antrópica en forma de marcas de procesamiento, fracturas helicoidales y alteraciones térmicas. De estas especies solamente en tres –guanaco, venado y ñandú- se observaron marcas de procesamiento y fracturas del tipo helicoidal. Por su parte, las alteraciones térmicas se presentaron en placas de distintos armadillos, en guanaco y en venado. Estas evidencias de alteraciones térmicas en los restos puede deberse al uso de los mismos como combustible o al tipo de cocción de la carne.

Las partes anatómicas representadas, con una mayor prevalencia del esqueleto apendicular, especialmente del autopodio, sería un indicio de que las presas no entraron enteras al sitio. Por otro lado, los restos con fractura de tipo



helicoidal dan cuenta de que en el lugar se estaban procesando huesos largos para extraer la médula ósea. Todas estas evidencias permitieron inferir que, tanto en las ocupaciones del Holoceno tardío como en las del Holoceno medio, el sitio funcionó como un lugar en el que se procesaron principalmente guanaco y venado (Bayón et al. 2010).

Por su parte, el estudio de los materiales líticos del sitio, a cargo de Bayón, Pupio y Vecchi, apoya la conclusión de que el sitio 1 de la localidad funcionó desde el Holoceno medio como un campamento base en el que se desarrollaron gran variedad de actividades. Se han recuperado elementos correspondientes a distintas tecnologías, siendo los artefactos de piedra confeccionados por talla y de aquellos modificados por picado, abrasión y pulido o por uso de los que se obtuvo más información (Bayón et al. 2010). En cuanto a los instrumentos tallados se pudo establecer que las rocas más empleadas, a lo largo de todas las ocupaciones, provienen de los rodados inmediatamente disponibles. En segunda instancia se utilizaron las ortocuarcitas del Grupo Sierras Bayas (OGSB). Este tipo de materia prima a diferencia de los rodados locales son de muy buena calidad para la talla y su abastecimiento implica acarreo por más de 300 km de distancias (Bayón et al. 1999; Flegenheimer et al. 1999). La materia prima empleada en tercer lugar fueron los rodados costeros provenientes del litoral atlántico que fueron trasladados por más de 40 km. Finalmente, una materia prima de importancia destacable son las areniscas esquistas, estas fueron empleadas para la confección de artefactos por picado, abrasión y pulido y su abastecimiento se realizó en las sierras Australes.

En el sitio se encuentran representados una gran variedad de grupos tipológicos. Entre estos se destacan los artefactos correspondientes a sistemas de armas como las puntas de proyectil, el resto de los artefactos corresponden a aquellos que se emplean en las diferentes actividades de procesamiento e incluyen a las puntas destacadas, las muescas, las raederas, los R.B.O, los raspadores, los cepillos cortantes, los cuchillos, etc.

En síntesis el manejo de los recursos líticos fue complejo y hubo una adecuación de las estrategias de uso de las rocas para cada una de las materias primas. Todo indica que las actividades tecnológicas corresponden a un

campamento residencial donde se llevaron a cabo tareas variadas de manufactura y uso del instrumental (Bayón et al. 2010).

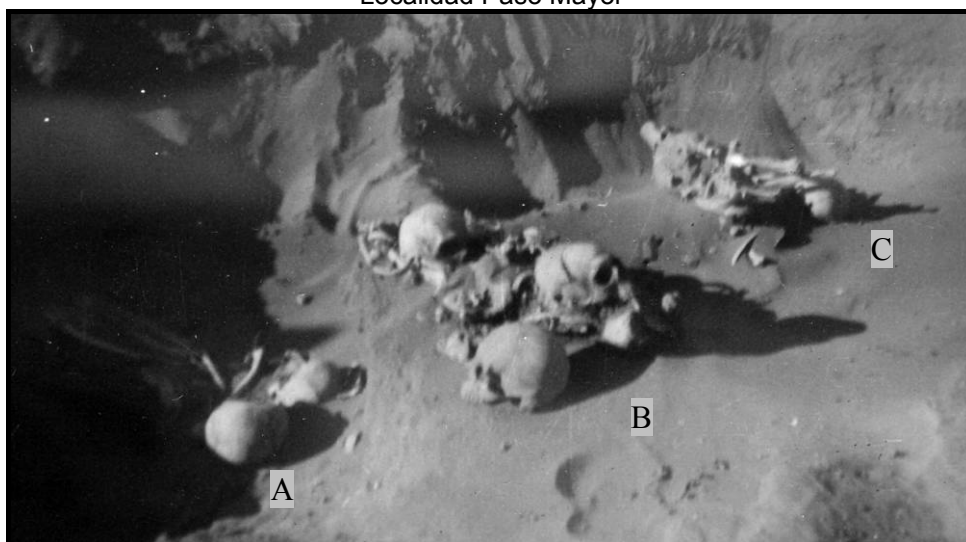
Los datos aportados por los restos faunísticos y las tecnologías líticas permiten concluir que durante el Holoceno tardío la margen izquierda del río Sauce Grande fue utilizada reiteradamente por los grupos de cazadores recolectores regionales. Este sitio funcionó como una base residencial en la que se desarrollaron múltiples tareas, entre ellas el procesamiento y consumo de alimentos de origen animal y tal vez vegetal. Entre los recursos faunísticos procesados y consumidos en el lugar se encuentran el guanaco, el venado de las pampas, el ñandú, y los huevos de ñandú. Por su parte la presencia de instrumental de procesamiento permite inferir el uso de vegetales en el sitio. Asimismo, en el lugar se confeccionaron y usaron diversas tecnologías, con una amplia variedad de artefactos manufacturados por diferentes procedimientos (Bayón et al. 2010). Finalmente, una característica sobresaliente del sitio 1 es la elección de este punto del paisaje, por parte de los cazadores recolectores pampeanos, por miles de años para instalar sucesivos campamentos bases.

### **5.2.2 El sitio 2**

El Dr. A. Austral realizó en este sitio una campaña entre el 11 y el 20 de enero de 1963. En la misma se hizo una recolección superficial en la que se recobraron artefactos líticos, tiestos cerámicos, artefactos industrializados y restos faunísticos. Además en este sitio se excavó un conjunto de entierros que nunca fueron publicados y sólo fueron mencionados en el periódico local “La Nueva Provincia” donde se hace referencia “a la presencia de un cementerio indígena...donde se descubrieron huesos humanos de antigua data junto con flechas, puntas de flecha talladas en piedra y una de estas presentó jeroglíficos” (La Nueva Provincia 1963). Afortunadamente las inhumaciones humanas fueron registradas fotográficamente con mucho detalle lo que permitió inferir las modalidades y formas de depositación de los restos humanos (ver Figuras 5.2, 5.3 y 5.4). Además los negativos y copias papel de ese material fue archivado en el Museo y Archivo Histórico Municipal de Bahía Blanca.

A partir del análisis de las fotografías se determinó que los restos recuperados corresponden por lo menos a tres inhumaciones diferentes (Figura 5.2). Una de estas estaba compuesta por un mínimo de tres individuos que conformaban un entierro secundario múltiple, otra consistía de un entierro primario con al menos dos individuos y la tercera inhumación era del tipo secundaria múltiple con dos individuos como mínimo (Figuras 5.3 y 5.4). En cuanto al entierro primario a partir de las fotografías se observó que uno de los individuos se encontraba enterrado en posición lateral derecho con los miembros inferiores flexionados (Figura 5.3). Como ya se mencionó se obtuvo un fechado radiocarbónico de los entierros de 700 años AP (Tabla 5.1).

Figura 5.2 Foto histórica mostrando los entierros recuperados por Austral en el sitio I-2 de la Localidad Paso Mayor



Referencias: A- Entierro primario múltiple; B- Entierro secundario múltiple; C- Entierro secundario múltiple

Figura 5.3 Detalle del entierro primario (A)

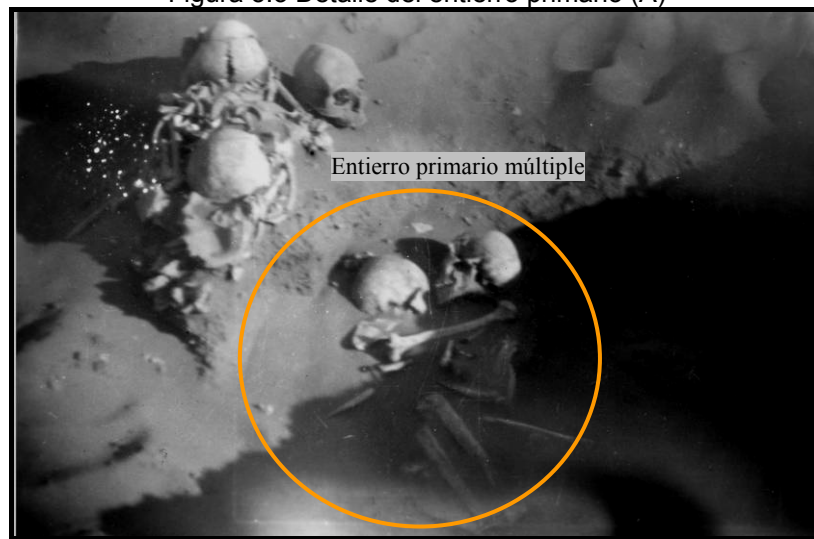
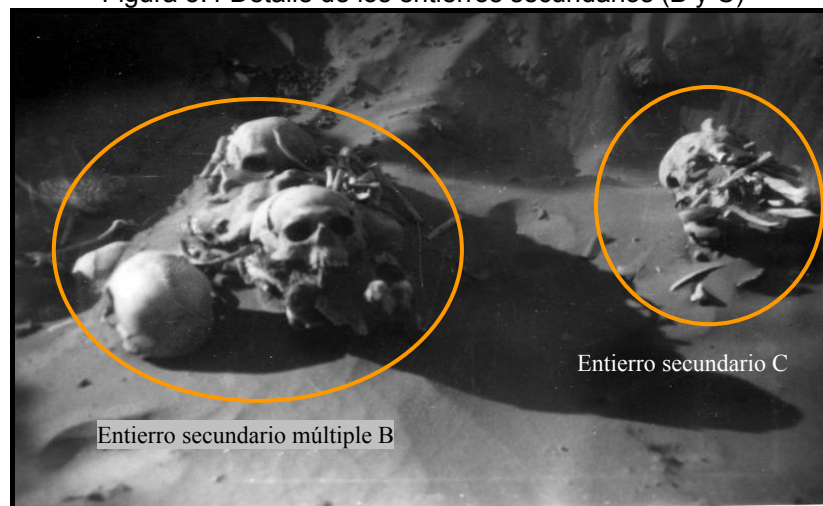


Figura 5.4 Detalle de los entierros secundarios (B y C)



### 5.3 Los estudios bioarqueológicos

Como parte de la nueva etapa de análisis de la colección se comenzó con los estudios bioarqueológicos de los restos humanos provenientes del sitio 2 de la localidad. Estos análisis se realizaron entre los años 2007 y 2009 e incluyeron dos etapas de estudio. La primera etapa involucró la realización del inventario básico de las partes presentes, la determinación de sexo y edad y el cálculo del número mínimo de individuos. También se relevaron algunas variables tafonómicas. En una segunda etapa se efectuó el análisis de los marcadores de estrés

ocupacional. Específicamente se relevaron las señales de osteoartritis y el desarrollo de las zonas de inserción muscular. Esto tuvo como fin evaluar cuáles de las áreas articulares y de las zonas de inserción muscular estuvieron expuestas a mayor estrés. Además esta etapa involucró el estudio de algunas patologías del tipo infecciosas y traumáticas presentes en los individuos. En este punto es importante aclarar que los análisis se realizaron considerando al elemento como unidad de análisis y no a los individuos (ver capítulo 4 de metodología). Esto se debe por un lado a que la mayoría de los elementos provenían de entierros secundarios y por el otro a que los restos fueron guardados sin conservar la unidad por entierro o individuo.

En la primera etapa de trabajo se han analizado un total de 128 restos óseos, 14 pertenecientes al esqueleto craneal y 114 al poscraneal. De los huesos que forman parte del esqueleto poscraneal 80 (70%) son huesos largos, siendo 33 huesos del miembro superior y 47 elementos del miembro inferior. Los restantes 34 (30%) elementos del esqueleto poscraneal determinados, corresponden a coxales, un sacro, una rótula, un astrágalo, escápulas, clavículas, una falange de la mano, tres metacarpos, una vértebra dorsal y una costilla. Es importante destacar que no se han encontrado carpos, ni huesos de los pies (a excepción del astrágalo), ni esternón, ni vértebras cervicales o lumbares (Tabla 5.2 y Figura 5.5).

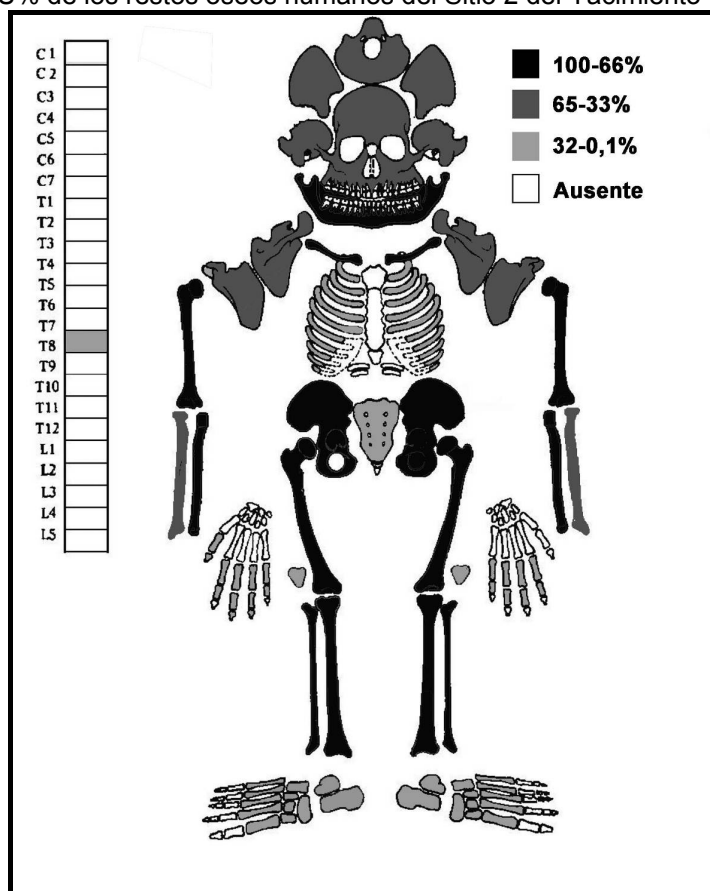
Tabla 5.2. Análisis cuantitativo de los restos óseos humanos del Sitio 2 del Yacimiento I de Paso Mayor

ELEMENTO	SIN FUSIONAR				FUSIONADO				NMI	NME	MAU	MAU%
	Ax	Der	Izq	Indet	Ax	Der	Izq	indet.				
Fémur	0	1	1	0	0	6	5	0	7	13	6.5	100
Húmero	0	1	0	0	0	6	6	0	7	13	6.5	100
Peroné	0	0	0	1	0	6	4	1	7	12	6	92.3
Mandíbula	0	0	0	0	6	0	0	0	6	6	6	92.3
Tibia	0	1	0	0	0	4	4	1	6	10	5	76.9
Cúbito	0	1	0	0	0	5	4	0	6	10	5	76.9
Hemipelvis	0	0	1	0	0	5	3	0	6	9	4.5	69.2
Clavícula	0	0	0	0	0	6	3	0	6	9	4.5	69.2
Cráneo	0	0	0	0	4	0	0	0	4	4	4	61.5
Escápulas	0	0	0	0	0	3	4	0	4	7	3.5	53.8
Radio	0	1	0	0	0	3	1	0	4	5	2.5	38.4

Tabla 5.2 Continuación

ELEMENTO	Ax	Der	Izq	Indet	Ax	Der	Izq	indet.	NMI	NME	MAU	MAU%
Sacro	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	15.4
Rótula	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0.5	7.71
Metacarpos	0	0	0	0	0	0	0	3	1	3	0.3	4.61
V. dorsal	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0.08	1.23
Tarsos	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0.07	1.07
Costilla	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0.04	0.61
Falange mano	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0.03	0.46

Figura 5.5 MAU% de los restos óseos humanos del Sitio 2 del Yacimiento I de Paso Mayor



El NMI es de siete, este fue calculado independientemente a partir de fémur, húmero y peroné. De éstos se pudieron determinar seis individuos adultos (mayores de 20 años) y un individuo subadulto. La diferenciación de los restos en adultos y subadultos se hizo tomando en consideración criterios cualitativos como la fusión de las epífisis de los huesos largos y de los elementos que componen los coxales y criterios cuantitativos como la longitud de las diáfisis (Buikstar y Ubelaker 1994; Bass 1995)

El sexo probable se determinó en base a las características morfológicas de los coxales y de los cráneos. Los criterios considerados fueron la profundidad y el ancho de la escotadura ciática, las características de la rama isquiopúbica, la morfología del ilion y la concavidad subpúbica, en el cráneo se observó el grado de desarrollo de la cresta nuchal, de las arcadas supraorbitarias y de los procesos mastoideos (Buikstra y Ubelaker 1994; Bass 1995; White y Folken 2005, entre otros). De un total de nueve hemipelvis observadas, en cinco ha sido posible hacer determinaciones de sexo debido a que se encontraban presentes las partes diagnósticas. De estas, tres han sido asignadas a individuos femeninos y dos a individuos masculinos. De los cuatro cráneos dos presentaron características masculinas y los otros dos femeninas. En suma, tomando en consideración los cráneos, las pelvis y los huesos largos se pudo establecer que en el sitio al menos fueron inhumados seis individuos adultos y un subadulto. En cuanto al sexo de los adultos hay dos individuos masculinos, dos femeninos y dos indeterminados.

Según lo observado en el registro fotográfico del sitio algunos de los restos humanos fueron enterrados en paquetes secundarios. Esto es concordante con la ausencia de ciertas partes esqueléticas, la presencia de huesos pintados y la cronología de los entierros. Si bien la presencia de huesos pintados no es exclusiva de las modalidades secundarias, es un rasgo que frecuentemente se encuentra en este tipo de entierros y está ampliamente documentado en distintos sitios arqueológico en la pampa bonaerense y en sectores transicionales pampeano patagónico oriental (Barrientos 1997; Martínez et al. 2007).

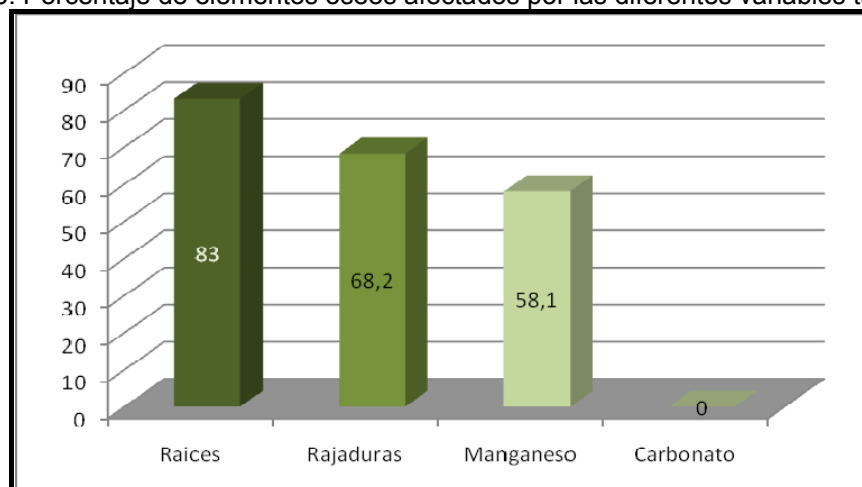
De los 128 elementos analizados, 38 (29,7%) presentaron ocre es el caso de escápulas, clavículas, fémures, peroné, coxales, húmeros, radios, cúbitos, sacros, tibias, astrágalos, cráneos y mandíbulas; todos asignables a individuos adultos, no se detectó la presencia de este rasgo en ninguno de los elementos correspondientes al subadulto. Si bien esta diferencia entre adultos y subadultos puede deberse a que con el paso del tiempo varios de los elementos pintados hayan perdido la coloración, no se puede descartar que se deba a un tratamiento diferencial de los restos de los individuos de distintas categorías etáreas. Entre los individuos adultos la presencia de colorante fue observada en coxales tanto femeninos como masculinos. Finalmente, uno de los cuatro cráneos presenta

deformación craneana del tipo tabular erecta. Se trata del cráneo de un individuo masculino adulto.

Algunas variables tafonómicas fueron relevadas con el fin de evaluar el estado general de la colección. Para cada uno de los elementos se consideró: presencia de marcas de raíces, depositaciones químicas tales como óxido de manganeso y carbonato de calcio, presencia de fisuras, marcas de roedor y completitud de los elementos.

Es interesante notar que ningún elemento presentó carbonato de calcio en la superficie. Las marcas de raíces fueron detectadas en 106 de los huesos (83%), las manchas de óxido de manganeso afectaron a 75 elementos (59%) (Figura 5.6). También se relevó en los huesos la presencia de fisuras en la superficie cortical y el grado de completitud. Para llevar a cabo esto último se utilizó una escala de 4 grados, implicando el grado 1 presencia del 0 al 25% del elemento, en tanto el grado 4 implica la presencia del 75 al 100% del hueso (Guichón et al. 2000). Esto permitió conocer la representatividad de cada uno de los restos. La mayoría de los elementos se encontraban representados por más del 50% del hueso, de los restos analizados 91 (79,8%) han sido ubicados en las categorías 3 o 4 de completitud. El alto grado de completitud de los elementos explica en gran parte que haya sido posible identificar la mayoría de ellos. Se pudo determinar que de los 128 restos analizados 88 (68,7%) presentaban fisuras en la superficie cortical.

Figura 5.6. Porcentaje de elementos óseos afectados por las diferentes variables tafonómicas





Por último, se registró la presencia de marcas de roedor en la cresta interósea de un radio derecho perteneciente a un individuo adulto (Figura 5.7). La baja frecuencia de estas marcas coincide con lo observado por otros investigadores en otros sitios de la región (ver González 2007).

Figura 5.7 Cresta interósea de radio con marcas de roedor



### 5.3.1 Marcadores de estrés ocupacional

Como ya se mencionó la segunda etapa de análisis comprendió el relevamiento de dos tipos de marcadores de estrés físico: osteoartritis y desarrollo de las zonas de inserción muscular. Estos análisis se hicieron en aquellos elementos pertenecientes a individuos adultos y con un buen estado de conservación para poder efectuar de manera más precisa las observaciones (ver capítulo 4). El buen estado de conservación de la colección permitió llevar a cabo estos análisis en un porcentaje alto de los elementos óseos. Es interesante mencionar que el relevamiento de los marcadores físicos siguió procedimientos particulares debido a que se trabajó a nivel de elemento y no a nivel de individuo.

De los 114 restos poscraneales que componen la colección, 73 (64%) fueron aptos para relevar las señales de osteoartritis, totalizándose 98 áreas articulares relevadas. La mayoría de los restos óseos estudiados corresponden a huesos largos, siendo los húmeros, los fémures y los cúbitos los más representativos (ver Tabla 5.3).

Tabla 5.3 Elementos analizados y áreas articulares relevadas por hueso

Elemento	Cantidad de elementos	Áreas articulares relevadas
Húmero	13	17
Fémur	9	14
Cúbito	9	14
Peroné	8	8
Hemipelvis	7	7
Escápulas	7	7
Tibia	5	9
Radio	4	7
Clavícula	4	7
Metacarpo	2	2
Falange	1	1
Rótula	1	1
Tarso	1	1
Cuerpo vert.	1	1
Sacro	1	1
Falange	1	1
Totales	73	98

De las 98 áreas articulares, correspondientes a 73 elementos, que fueron analizadas el diagnóstico macroscópico reveló señales de la patología en tres elementos (4,1%), se trata de un coxal derecho probablemente femenino y de dos escápulas. En el primer caso se presentan labiaciones en la cavidad acetabular y porosidades en forma de coalescencia restringidas (Figura 5.8). Por otro lado, en una escápula izquierda y otra derecha se determinó la presencia de lesiones de forma redondeada en la cavidad glenoidea, estas modificaciones son atribuibles a una osteocondritis articular del hombro (Figura 5.9). Este tipo de modificación articular fue relacionada por Capasso et al. (1999) con movimientos de extensión del brazo contra una fuerza compresiva en dirección al hombro. Otros autores como Merbs (1983) atribuyeron estas modificaciones a actividades tales como el uso del arco y la flecha y con actividades como remo con kayak. En el primero de los casos la osteocondritis afecta de manera unilateral a la articulación del hombro, en tanto que en el segundo caso las lesiones son bilaterales. Las características del material y el análisis realizado a nivel de elemento y no de individuo no permitieron hacer afirmaciones respecto de si el estrés fue bilateral o unilateral, no obstante una de las escápulas derecha que por el tamaño y las características parece corresponder al mismo individuo no presentó este tipo de

patología. La baja frecuencia de señales de osteoartritis en la colección es un tema que será discutido más adelante.

Figura 5.8 Coxal derecho con señales de osteoartritis



Figura 5.9 Escápula izquierda con evidencias de osteocondritis



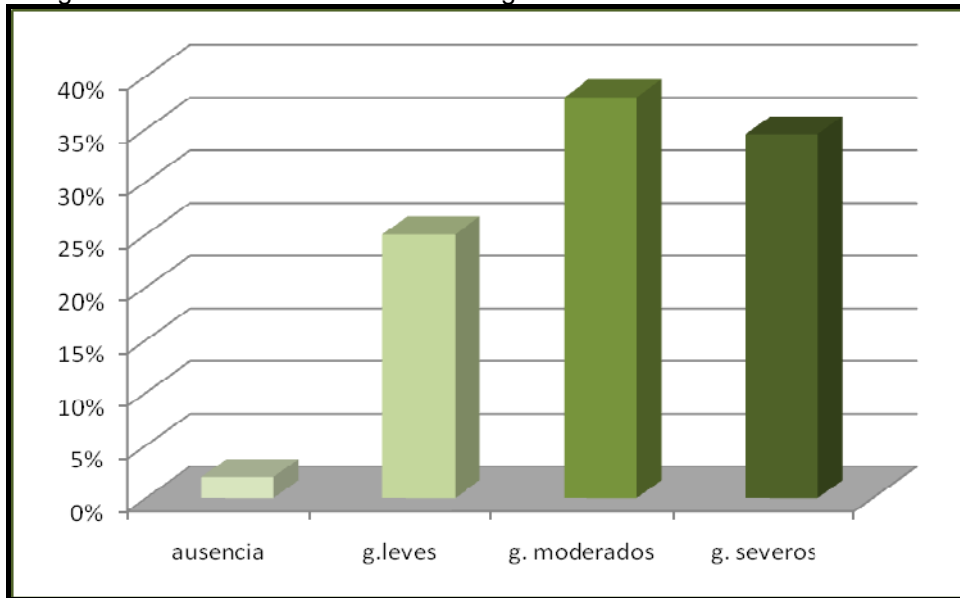
El estudio de los marcadores de estrés músculo-esquelético comprendió el análisis de las 15 inserciones musculares seleccionadas para tal estudio (ver capítulo 4). Se examinaron 42 elementos poscraneales, de estos 17 (40%) son huesos de los miembros inferiores y 25 (60%) corresponden a los miembros superiores. Un total de 102 áreas de inserción muscular fueron relevadas, 60 en los miembros superiores y 42 en los miembros inferiores (ver Tabla 5.4).

Tabla 5.4. Elementos analizados y la cantidad de inserciones relevadas

	Elemento	Cantidad de Elementos	Cantidad de inserciones relevadas
Miembro superior	Húmero	12	26
	Cúbito	9	30
	Radio	4	4
Miembro inferior	Fémur	10	33
	Tibia	7	9
Total		n= 42	n=102

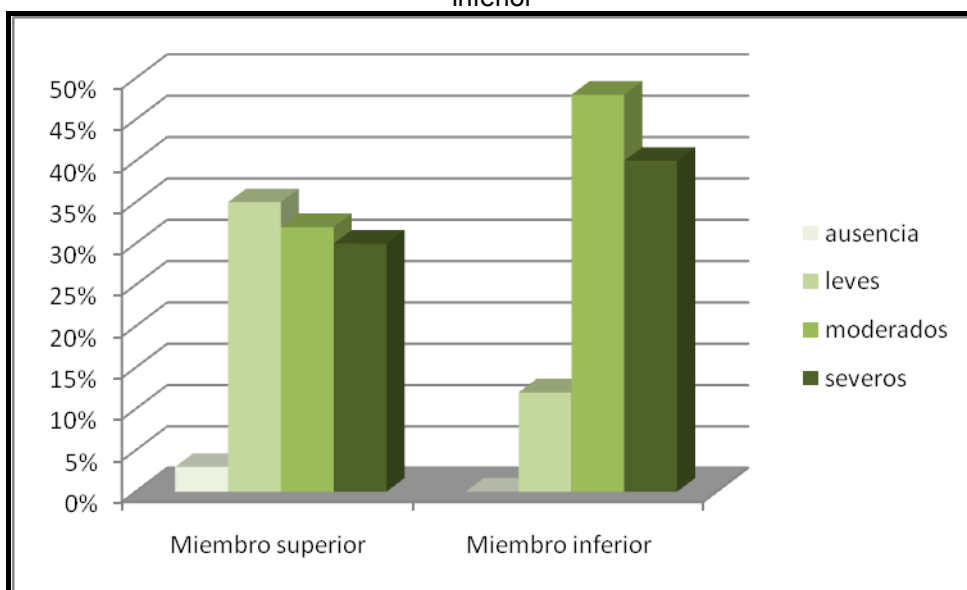
Del análisis de las zonas de inserción en conjunto sin discriminar entre miembros superiores e inferiores se determinó que los grados de robusticidad que predominan son los moderados seguidos de los severos. En muy pocos elementos la robusticidad de las inserciones fue nula (Figura 5.10)

Figura 5.10 Frecuencia de los distintos grados de robusticidad en la muestra



Sin embargo, un análisis más detallado de los datos discriminando entre miembro superior y miembro inferior muestra una diferencia en los grados de robusticidad (Figura 5.11). Mientras que en las inserciones musculares superiores los desarrollos leves (35%) son seguidos de los moderados (32%), en las inserciones musculares de las piernas tienden a dominar los grados moderados (48%) seguidos de los severos (40%).

Figura 5.11 Frecuencia de los grados de robusticidad discriminando entre miembro superior e inferior



Asimismo en los miembros inferiores se detectaron los tres casos de entesopatías en las áreas de inserción. Dos de estos son oquedades (lesiones de estrés) en la parte posterior-superior de la tibia en la inserción del sóleo, las mismas aparecieron en un elemento derecho y en uno izquierdo que parece corresponder al mismo individuo, la superficie ocupada por la oquedad es menor a los 5 cm (Figura 5.12). El otro caso es una osificación leve en la parte posterior de un fémur derecho donde inserta el glúteo mayor. La exostosis se presenta con una altura menor a los 2 mm y se extiende por la superficie cortical aproximadamente 2 cm. (Figura 5.13)

Figura 5.12 Lesiones de estrés en la parte posterior de la tibia



Figura 5.13 Osificaciones leves del glúteo mayor

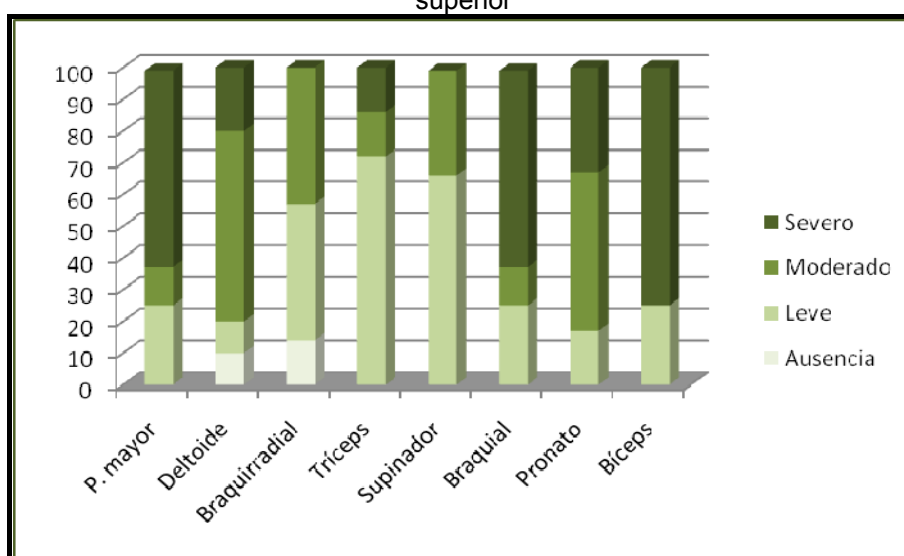


Del análisis de cada zona de inserción muscular discriminando entre miembros superiores e inferiores se desprende que en los miembros superiores los músculos mas desarrollados fueron el bíceps seguido por el pectoral mayor y el braquial. En conjunto en estos tres músculos dominaron los grados de robusticidad severa sobre los moderado y leves (ver Figura 5.14 y Tabla 5.5). En el caso del bíceps y del braquial ambos músculos trabajan en conjunto en los movimientos de flexión del codo, acercando el antebrazo al brazo. Por su parte el pectoral mayor participa de los movimientos que involucran la aducción y flexión del brazo.

Tabla 5.5 Frecuencia de los grados de robusticidad discriminando por inserciones del miembro superior

	Húmeros			Cubito				Radio
	P. Mayor	Deltoide	Braquirradial	Tríceps	Supinador	Braquial	Pronato	Bíceps
R0	0	0.1	0.14	0	0	0	0	0
R1	0.25	0.1	0.43	0.72	0.66	0.25	0.17	0.25
R2	0.12	0.6	0.43	0.14	0.33	0.12	0.5	0
R3	0.62	0.2	0	0.14	0	0.62	0.33	0.75
Osificación	0	0	0	0	0	0	0	0
Estrés	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 5.14 Frecuencia de los grados de robusticidad discriminando por inserciones del miembro superior



El cálculo de la media ponderada en cada zona de inserción apoya la conclusión anterior. Como se puede ver en la Tabla 5.6 los valores medios más altos son los de los músculos pectorales mayores, bíceps, braquiales y pronato cuadrado (Figuras 5.15 a 5.18)

Tabla 5.6. Valores Medios calculados para cada zona de inserción muscular en miembros superiores

Músculos	Suma de los valores	Media
P. Mayor	21	2.6
Deltoide	21	1.9
Braquirradial	9	1.1
Bíceps	10	2.5
Tríceps	10	1.4
Braquial	19	2.4
Supinador	12	1.3
Pronato cuadrado	13	2.2

Figura 5.15 Diferentes grados de desarrollo del bíceps



Figura 5.16 Diferentes grados de desarrollo del bíceps



Figura 5.17 Diferentes desarrollos del braquial



Figura 5.18 Desarrollo del pronato cuadrado



Finalmente, aunque no se hayan relevado de manera sistemática las inserciones musculares en las clavículas, es de destacar la presencia de lesiones de estrés en una de ellas. Se trata de una clavícula izquierda que muestra una oquedad de aproximadamente 1 cm de diámetro localizada en la zona de inserción del ligamento costo-clavicular (Figura 5.19). Se trata del único caso

entesopático registrado en miembros superiores y el único detectado en el conjunto de las clavículas.

Figura 5.19 Lesión de estrés en la clavícula izquierda



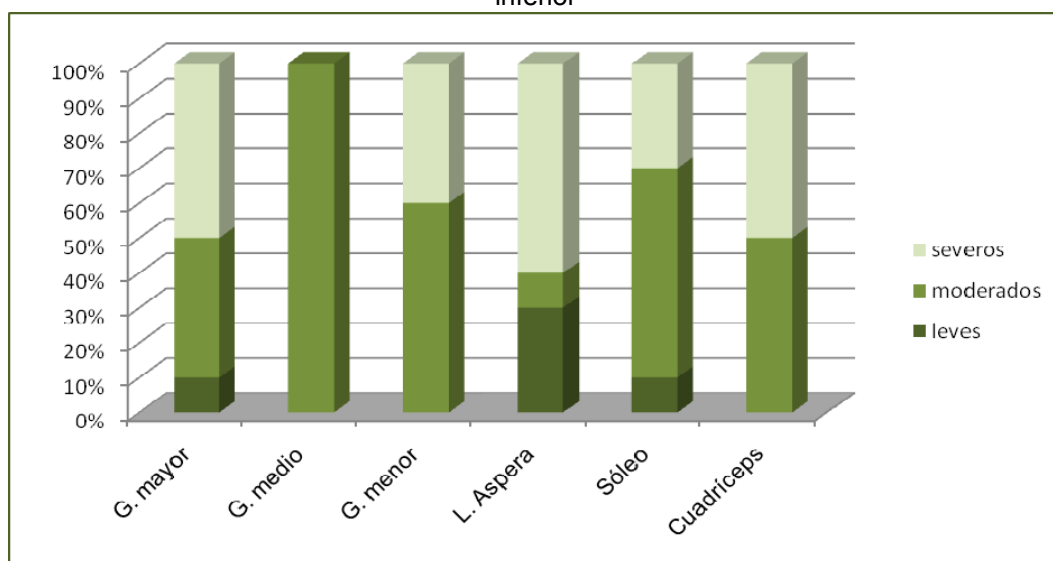
Del análisis de las áreas de inserción del miembro inferior se desprende que los músculos más desarrollados fueron los que se fijan en la línea áspera, el cuádriceps y el glúteo mayor (Tabla 5.7 y Figura 5.20). En conjunto estos músculos participan de movimientos de aducción, rotación y extensión de la pierna.

Tabla 5.7 Frecuencia de los grados de robusticidad discriminando por inserciones del miembro inferior

	Fémur				Tibia	
	G. mayor	G. medio	G. menor	L. áspera	Sóleo	Cuadriceps
R0	0	0	0	0	0	0
R1	0.1	0	0	0.3	0.1	0
R2	0.4	1.0	0.6	0.1	0.6	0.5
R3	0.5	0	0.4	0.6	0.3	0.5
Osificación	X	0	0	0	0	0
Estrés	0	0	0	0	X	0



Figura 5.20 Frecuencia de los grados de robusticidad discriminando por inserciones del miembro inferior



El cálculo de la media ponderada para cada una de las inserciones del miembro inferior (Tabla 5.8) indicó que los valores más altos corresponden al cuadríceps cural, seguido del glúteo mayor y por último el sóleo y el glúteo menor (Figura 5.21). En esta escala los valores más bajos corresponden a la línea áspera y al glúteo medio.

Figura 5.21 Casos de marcado desarrollo del glúteo mayor



Tabla 5.8 Valores Medios calculados para cada zona de inserción muscular en miembros inferior

	Suma de los valores	Media ponderada
G. mayor	24	2.4
G. medio	10	2.0
G. menor	17	2.1
L. Aspera	20	2.0
Sóleo	15	2.1
Cuadríceps	5	2.5

### 5.3.2 Otros marcadores de actividad física y patologías

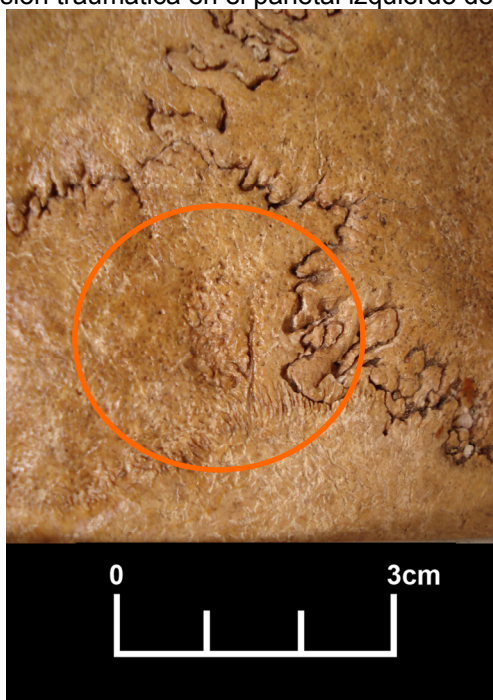
Como parte de la inspección de los restos se halló un caso de marcador de estrés postural en uno de los elementos. Si bien el relevamiento de este tipo de modificaciones no se hizo de manera sistemática es interesante el caso observado por lo que a continuación detallaremos las características del mismo. Se trata de una oquedad o faceta que se presenta en la parte posterior del fémur, encima del condilo lateral (Figura 5.22). Este tipo de modificación fue vinculada con la posición de ponerse acuclillado y ha sido ampliamente documentada por varios investigadores en distintos sitios (Ubelaker 1979; Molleson 1994; Capasso et al. 1999).

Figura 5.22 Marcador de estrés postural en epifisis distal de fémur derecho



También se constataron evidencias de traumas en uno de los cráneos analizados, identificado con el número 63/610 y perteneciente a un adulto masculino. En primera instancia, se identificó una depresión de forma oval de aproximadamente 1,25 cm de diámetro, localizada en el parietal izquierdo a 0,5 cm de la sutura lambdica. La misma muestra bordes redondeados y la presencia de poros en la superficie, estas características permitieron que se la relacione con un proceso traumático y se descartó su vinculación con algún tipo de agente posdeposicional (Figura 5.23). La presencia de señales de remodelación ósea hace suponer que el individuo sobrevivió luego del impacto (Florescia Gordón com. pers. 2009).

Figura 5.23 Lesión traumática en el parietal izquierdo del cráneo 63/610



Por otro lado, en el mismo cráneo sobre el parietal izquierdo y a unos centímetros de la lesión anteriormente mencionada se registró una marca de corte. La misma mide aproximadamente 3 cm de longitud, este trauma se caracteriza por un fondo recto con depositación de óxido de manganeso y pequeñas lascas óseas adheridas (Florescia Gordón com. pers. 2009), no se observaron signos de remodelación ósea asociados (Figura 5.24)

Figura 5.24 Marca de corte sobre el parietal izquierdo del cráneo 63/610



Finalmente, se identificaron reacciones periósticas en uno de los elementos. Esta reacción se observó en la diáfisis distal de un fémur, sobre su cara anterior (Figura 5.25). Este tipo de enfermedades son consideradas como manifestaciones de infecciones o heridas (Ortner y Puschar 1981) y es una de las señales patológicas de mayor aparición en los esqueletos provenientes de sitios arqueológicos. No se realizaron radiografías sobre el elemento para determinar si la infección afectó al tejido cortical solamente o también se encuentra comprometida la médula ósea.

Figura 5.25 Reacción perióstica afectando la diáfisis distal del fémur



## **5.4 Discusión**

Una de las limitaciones que presentó el estudio de esta colección es que gran parte de la información de campo se perdió y no fue posible recuperarla una vez que los esqueletos fueron extraídos del terreno. De esta manera, no fue posible conocer algunas de las características de los entierros, por ejemplo qué cantidad de paquetes había, si había elementos articulados, cómo se localizaban los restos dentro de cada entierro o si había algún tipo de patrón en la disposición de los huesos. Particularmente, en el caso de Paso Mayor, como ya se mencionó, no se contó con las libretas de campo que podrían ayudar a comprender como fue el armado de los paquetes en el caso de los entierros secundarios. Sin embargo y pese a estas limitaciones, el estudio de la colección permitió generar información nueva en cuanto a sexo, edad, partes presentes, cronología, procesos tafonómicos y aportar nuevos datos sobre los entierros secundarios tardíos en la región. Además se obtuvo información novedosa sobre algunos marcadores de estrés ocupacional que permitieron realizar inferencias en relación con los patrones de actividad de los cazadores recolectores del Holoceno tardío.

### **5.4.1 Los entierros secundarios y las prácticas de deformación craneana**

Dos aspectos vinculados con prácticas sociales resultan interesantes en el caso del sitio bajo estudio, una es la presencia de deformación craneana y la otra son las prácticas mortuorias. La presencia de deformación tabular erecta resulta un dato interesante. Este tipo de deformación fue asignada por Barrientos (1997) al Holoceno tardío final y se encuentra ampliamente representada en sitios de este período como Paso Alsina 1, La Petrona, Laguna los Chilenos, Chenque I, entre otros (Martínez y Figuerero Torres 2000; Berón y Luna 2007; Martínez et al. 2007). Como postulan varios autores (Campillo 2001; Torres-Rouff 2007) la deformación intencional de los cráneos es una práctica que se realiza en los infantes (hasta los seis meses de edad) y que actúa como indicador de identidad de los individuos tanto al interior del grupo como fuera de este. Por ello las modificaciones del cuerpo operan como fronteras sociales y como un medio

efectivo para transmitir información sobre la filiación grupal (Campillo 2001; Torres-Rouff 2007). Es interesante que en el sitio sólo uno de los individuos presentaba el cráneo deformado.

Como ya se mencionó en el capítulo 2 de esta tesis la presencia de entierros secundarios en sitios de la región pampeana ha sido un rasgo frecuente a lo largo del Holoceno tardío. Para este período se conocen ocho sitios con este tipo de inhumaciones: El Guanaco, Túmulo de Malacara, Los Chilenos, Campo Brochetto, Napostá, Paso Alsina 1, La Petrona, Napostá y Chenque I (Barrientos 1997; Mazzia et al. 2004; Barrientos y Leipus 1997; Martínez y Figuerero Torres 2000; Barrientos et al. 2002; Berón y Luna 2007; Martínez et al. 2007). De estos ocho sitios, los dos primeros fueron ubicados a comienzos del Holoceno tardío (entre ca. 3000 y 2000 años AP) a partir de dataciones radiocarbónicas (Zarate et al. 2009; Politis et al. 2010).

Por otro lado, los otros seis sitios mencionados fueron asignados al Holoceno tardío final (entre ca. 1000 y 400 años AP) a partir de distintos fechados radiocarbónicos, a excepción de los sitios Campo Brochetto y Napostá que aún no fueron datados y su ubicación temporal se basa en las características de los entierros y su ubicación estratigráfica. Todos estos sitios presentan una gran variabilidad en cuanto a la cantidad de individuos enterrados, a la presencia de ajuar, a la composición de los entierros, a la funcionalidad de los sitios y a la coexistencia de más de una modalidad de inhumación. La única característica común en todos estos entierros es la presencia de colorante sobre la superficie de los huesos (ver discusión entierros secundarios capítulo 6).

#### **5.4.2 Patrones de actividad física**

En cuanto a los estudios de los marcadores de estrés ocupacional, en primer lugar cabe destacar la baja frecuencia de señales de degeneración articular en los elementos, se observaron signos de la enfermedad en un coxal posiblemente femenino y en dos escápulas. Esta baja prevalencia (4,1% de los elementos) contrasta mucho con lo esperado para grupos con modos de vida cazador recolector (Larsen 1997). Además los estudios de carácter

paleopatológico realizados en otros sitios de la región pampeana, con cronología semejante como Paso Alsina 1 (Flensburg 2008) y el Chenque I (Luna 2008) presentaron una frecuencia algo mayor de elementos con signos de la enfermedad. Para el primero de estos sitios Flensburg (2008) determinó que la osteoartritis es la patología de mayor prevalencia en la muestra, presente en el 26,3% de los huesos analizados, siendo las vértebras los elementos más afectados. Por su parte Luna (2008) en el sitio Chenque I observó bajas frecuencias de la enfermedad en los restos, según el autor la porción anatómica más comprometida es la columna con una prevalencia del 11,36%. En Paso Mayor la incidencia de esta patología es aún más baja y la discrepancia con los otros sitios de la región puede ser explicada por distintos argumentos. En primer lugar, se puede plantear que la baja incidencia de casos es debida al tamaño de la muestra analizada. En segundo lugar se puede argumentar que en la muestra estudiada los individuos presentaron una edad promedio menor a la de los individuos de las otras dos muestras por lo que los procesos degenerativos no se desarrollaron. Finalmente, una tercera alternativa es que las poblaciones que habitaron el sitio hayan estado expuestas a un menor estrés mecánico que se tradujo en una baja proporción de articulaciones afectadas. Hasta el momento es imposible decidir cual de estas alternativas es la más plausible. Futuros análisis en colecciones de cronología semejante ayudaran a resolver este interrogante.

En cuanto a los marcadores de estrés muscular, en primera instancia cabe destacar el predominio de grados moderados y severos de desarrollo muscular y la baja frecuencia de zonas de inserción con ausencia de robusticidad. Además fueron registrados pocos casos de entesopatías en las zonas de inserción de los músculos, de estos, tres estaban localizados en las inserciones de los músculos de los miembros inferiores y uno en una clavícula izquierda. Esto indicaría que, en general, hubo un uso intensivo de la musculatura y en pocos casos las altas exigencia musculares sobrepasaron los límites de reacción del hueso, ocasionando patologías en las zonas de inserción.

Por otro lado, es notable el mayor desarrollo de los músculos que mueven los miembros inferiores en comparación con los músculos que accionan los brazos y los hombros. Este dato está indicando un significativo empleo y

demanda de la musculatura ligada con la deambulaci3n y movilidad de los individuos. Esto se encuentra apoyado por la mayor frecuencia de casos entesop3ticos en las inserciones que mueven muslos y piernas.

En los miembros superiores el gran desenvolvimiento de m3sculos como el pectoral mayor y el deltoide involucrados en los movimientos del hombro y el brazo fue relacionado por distintos autores con actividades tales como el uso de kayak, el cuereo de animales, el manejo de machetes, la percusi3n de materias primas l3ticas, cortar madera, cavar y lanzar objetos (Hawkey y Merbs 1995; Chapman 1997; Steen y Lane 1998; Capasso et al. 1999; Teixeira 2004).

Otra de las 3reas que mostr3 gran solicitud fue el b3ceps, cuya funci3n principal es de flexor del brazo y de manera secundaria supinaci3n cuando los codos est3n flexionados. El desarrollo del mismo fue relacionado con tareas como el uso de remos dobles, carga de peso con los codos flexionados y uso de arco y flecha (Rodrigues Carvalho 2004). Finalmente el braquial act3a de manera sin3rgica con el b3ceps en los movimientos de flexi3n del codo. Por otro lado el acentuado desarrollo de m3sculos como el pronato cuadrado indica que los movimientos de pronaci3n y supinaci3n de los antebrazos fueron frecuentes.

Un dato interesante, es la presencia de se3ales de estr3s en la inserci3n costo clavicular en una clav3cula izquierda. Este tipo de lesiones fueron relacionadas con la realizaci3n de tareas que involucran un uso exigido de la musculatura del hombro tales como la nataci3n y el movimiento de embarcaciones con remo (Picaluga et al. 2009).

Es interesante notar que los movimientos de hombro y codo sugeridos por el desarrollo muscular no van acompa3ados de se3ales de osteoartritis en dichas articulaciones. En este punto es sugestivo hacer menc3n a lo expuesto por Rodrigues Carvalho (2004) en cuanto a que la relaci3n entre los distintos indicadores de estr3s no es lineal ni sencilla. Como observa esta autora en ciertos sectores anatómicos puede darse que el gran desarrollo muscular act3e protegiendo la articulaci3n y por ende impidiendo el desarrollo de las artropat3as. Este es un tema complejo y en el cual a3n queda mucho por aclarar (ver cap3tulo 8).



En el miembro inferior, los músculos que mayor desarrollo presentaron en toda la serie fueron el glúteo mayor y el cuádriceps cural. El primero de estos trabaja en la extensión del muslo y fue vinculado con el movimiento de corrida o marcha en terrenos accidentados, también se destaca su participación en el mantenimiento de las posturas erguidas. El cuádriceps junto con la acción de otros paquetes musculares participa de actividades como la caminata debido a que su función principal es la de extensor de la rodilla. Recientemente Liberman y colaboradores (2006) enfatizaron el papel central de este músculo en la actividad de correr.

#### **5.4.3 Los estudios de paleopatologías: infecciones inespecíficas y traumas**

En cuanto al estudio de las patologías, en un fémur se registraron reacciones periósticas. Esta baja frecuencia de infecciones inespecífica no es concordante con lo observado por Barrientos (1997) en sitios pampeanos con cronología semejantes. Por su parte, en Paso Alsina 1 Flensburg (2008) no encontró casos de patologías infecciosas en los elementos analizados. En el caso de Paso Mayor, las características de la muestra y el pequeño tamaño de la misma pueden ser factores que actúen sesgando estos resultados.

Por otro lado, se observaron dos lesiones traumáticas en uno de los cráneos correspondiente a un individuo adulto de sexo masculino. Una de las lesiones es una fractura en depresión que se encuentra localizada en el parietal izquierdo, la misma muestra señales de remodelación ósea lo que indicaría que no fue la causa de muerte del individuo o al menos que el individuo sobrevivió un tiempo luego de que se produjo el golpe (Florencia Gordón comp. pers. 2009). Este tipo de lesiones es una de las patologías de mayor aparición en los restos humanos de sitios arqueológicos (Lessa 2004) y los datos forenses actuales relacionan este tipo de heridas con los golpes producidos por armas contundentes tales como martillos. En la región sólo se han registrado cráneos con lesiones semejantes a la encontrada en Paso Mayor, en el sitio La Toma del Holoceno tardío, las mismas han sido atribuidas al impacto de bolas de boleadoras (Politis 1984; Politis y Madrid 2001). Para el norte de Patagonia, Barrientos y Gordón

(2004) mencionan la presencia de este tipo de traumatismos en cráneos procedentes de sitios arqueológicos ubicados en los ríos Negro y Chubut, correspondientes al Holoceno tardío final. En este punto es interesante mencionar que en la región pampeana los primeros indicios de violencia interpersonal están presentes en individuos provenientes del sitio Arroyo Seco 2, correspondientes al Holoceno temprano-medio (Barrientos 1997). En estos casos los individuos mostraron puntas de proyectil clavadas en distintas partes del cuerpo, algunas de esta se encontraron alojadas dentro del hueso en tanto otras estaban ubicadas entre los huesos (ver capítulo 6). Casos semejantes se han encontrado en los sitios Chenque I y Paso Alsina 1, correspondientes al Holoceno tardío final (Martínez et al. 2007, Berón y Luna 2007). Estos datos indican que la violencia interpersonal entre los cazadores recolectores pampeanos estuvo presente a lo largo del Holoceno, aunque todavía esto requiere más estudios en la región.

La otra lesión registrada corresponde a una marca de corte que se observó a escasos centímetros de la fractura en depresión. La ausencia de señales de reacción ósea vinculadas con esta marca hacen suponer que la misma se produjo en momentos *perimortem*, y que no es contemporánea con el otro traumatismo. Sin embargo, uno de los temas que queda por explorar es si el corte no tiene algún tipo de relación con la preparación de los entierros secundarios, de ser así el mismo no sería producto de un trauma ocasionado en el individuo vivo.

En síntesis, el estudio de los restos óseos humanos del sitio Paso Mayor permitió aportar información en cuanto a distintos aspectos de los modos de vida de los cazadores recolectores pampeanos del Holoceno tardío. La comparación de los resultados de estos análisis con los obtenidos por otros investigadores mostraron una alta variabilidad en la prevalencia de las patologías sin poder hasta el momento establecerse patrones generales.

## **5.5 Palabras finales. Caminatas y uso del arco y flecha.**

En relación con los patrones de actividad el registro arqueológico de la localidad nos brinda el marco con el cual evaluar, en términos de acción, las modificaciones observadas en los esqueletos. En este caso de estudio la puesta

en dialogo del registro arqueológico con el registro bioarqueológico permitió fortalecer las inferencias realizadas sobre los actividades y modos de vida de los cazadores recolectores pampeanos del Holoceno tardío.

En primer lugar se destacan las actividades deambulatorias por ser fuertemente señaladas por los marcadores de estrés ocupacional. La hipertrofia de las zonas de inserción muscular de los miembros inferiores resulta concordante con las evidencias aportadas por las materias primas líticas que indican un amplio radio de circulación para los grupos asentados en el valle medio del río Sauce Grande (Bayón et al. 2006). El acarreo de las rocas se hizo de manera frecuente, por más de 300 Km en el caso de Tandilia y por 40 Km en el caso de la costa Atlántica. Concordando con lo expresado por Churchill y Morris (1998) consideramos que el desarrollo de la musculatura de los miembros inferiores está directamente relacionado con la ejecución de tareas de obtención de alimentos y materias primas, en tanto el desenvolvimiento de la musculatura de los hombros y brazos se vincula con la manipulación de productos y las actividades de procesamiento.

La segunda evidencia de actividad detectada en los esqueletos analizados es la presencia de osteocondritis en la cavidad glenoidea correspondiente a dos escápulas, este tipo de modificación unilateral fue vinculada con el uso del arco y flecha. El contexto arqueológico, con presencia de puntas triangulares pequeñas provenientes de los niveles superiores del sitio 1, permite relacionar de manera tentativa la lesión registrada en el hombro con el uso habitual y rutinario de dicho sistema de armas. Además el gran desarrollo del bíceps y del braquial también puede ser vinculado en parte con la flexión realizada por los brazos al impulsar este tipo de proyectiles.

Finalmente, el estudio bioarqueológico mostró el gran desarrollo de músculos como el pectoral mayor, el bíceps, el braquial y el pronato cuadrado cuyas acciones se vinculan con los movimientos de rotación, flexión, extensión, supinación, pronación de hombros, codos y puños. Como expresa Rodrigues Carvalho (2004) la actuación de estos músculos en una gran cantidad de actividades no hace fácil que relacionemos su hipertrofia con la ejecución de actividades específicas. Sin embargo, es posible conocer a través del registro

arqueológico la realización de una serie de acciones físicas que en gran parte podrían explicar la demanda y el uso de estos paquetes musculares. A partir del análisis de los materiales de los niveles superiores fue posible observar que los grupos que habitaron este campamento cotidianamente hacían diferentes tareas tales como manufactura de instrumentos líticos, procesamiento de vegetales y animales (Bayón et al. 2010). Una gran cantidad de artefactos fueron hechos y utilizados en el lugar. Los modos de reducción de las rocas fueron la talla por percusión directa, la talla bipolar, el picado y la abrasión. Por otro lado, el registro arqueofaunístico dio cuenta de la caza, trozamiento y traslado de herbívoros de tamaño grande como el venado y el guanaco. Algunas de estas tareas fueron ejecutadas con el uso predominante de un brazo en tanto otras necesitaron el empleo simultáneo de ambos brazos.

En el caso particular de Paso Mayor por la historia de la colección no se pudo saber si el desarrollo de las inserciones se dio de manera unilateral o bilateral o si hubo diferencias entre los individuos en el desenvolvimiento de estas áreas musculares, por ello no se pudo determinar, en estos casos, el desempeño de una actividad específica sino mencionar el rango posible de tareas que pudieron ser efectuadas.



## **CAPÍTULO 6**

### **Investigaciones Bioarqueológicas en Arroyo Seco 2**

En este capítulo se presentarán los resultados de las investigaciones bioarqueológicas realizadas en el sitio Arroyo Seco 2 (partido de Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires). En él se desarrollarán distintos aspectos que se consideran relevantes, en primer lugar se describirá sucintamente la localidad y se resumirán los antecedentes de los estudios bioarqueológicos que precedieron a este trabajo de tesis. En segundo término se presentará la información básica de los entierros humanos, por lo que se incluirá tanto el sexo, la edad y las partes presentes de cada individuo como el tipo de inhumación, el ajuar y las dataciones radiocarbónicas. Una tercera parte se dedicará a la descripción y la discusión de los entierros secundarios. Finalmente, se detallarán los estudios de los marcadores

de estrés ocupacional realizados sobre los individuos adultos y se hará mención a la presencia de otros tipos de patologías.

La cantidad y la diversidad de materiales recuperados en el sitio llevaron, desde los comienzos, a la conformación de un grupo de trabajo interdisciplinario a cargo de G. Politis, que generó un *corpus* novedoso de información en relación con los cazadores recolectores pampeanos. Por otro lado, las distintas líneas investigadas posibilitaron formular hipótesis independientes y contrastables entre sí (Politis 1984; Fidalgo et al. 1986; Gutierrez 2004).

Un conjunto de datos especialmente relevante fueron los restos humanos. En el sitio 2 de la localidad se han exhumado hasta el momento un total de 44 individuos que habían sido inhumados en entierros simples y múltiples en modalidades primarias y secundarias. Todos los entierros han sido ubicados mediante dataciones radiocarbónicas en el Holoceno temprano y medio, entre ca. 7.800 y 4.500 años AP. Tanto la cantidad de individuos recuperados, como la cronología del conjunto, hacen de este un sitio singular y único en la región, en el que se pueden abordar una serie de interrogantes respecto de los primeros pobladores de la región pampeana.

Los estudios bioarqueológicos desarrollados durante los últimos 15 años en Arroyo Seco 2 permitieron indagar en diferentes tópicos como la salud y enfermedad, la dieta, los estudios morfométricos y las diferentes prácticas culturales como los modos de inhumación, la presencia y tipo de ajuar, la deformación craneana, la violencia y el uso del cuerpo. Esta información constituyó un avance para la arqueología regional favorecida por las características de un registro bioarqueológico particularmente abundante.

## **6.1 Antecedentes de investigación**

La localidad arqueológica Arroyo Seco está ubicada en cercanías de la ciudad de Tres Arroyos en el partido homónimo en adyacencias de las instalaciones del Tiro Federal de Tres Arroyos (38°21'38" de latitud sur y a los 60°14'39" de longitud oeste), dentro del área interserrana bonaerense y a una distancia de 50 km de la costa atlántica (Politis 1984). Esta localidad está

comprendida por tres sitios (Figura 6.1) que se encuentran próximos al primer brazo de los Tres Arroyos o Arroyo Seco (Fidalgo et al 1986).

El sitio 1 (AS1) se ubica sobre la margen izquierda del curso de agua. La excavación de este sitio fue realizada por aficionados en la década de 1970. Como resultado de estas tareas se exhumaron restos humanos y se recuperaron algunos instrumentos unifaciales de cuarcita. No existe hasta el presente ninguna estimación cronológica para esas ocupaciones (Gutierrez 2004). El sitio 2 (AS2) se localiza en una pequeña lomada con una suave pendiente hacia el este-sureste y con otra más pronunciada hacia el oeste, en donde se halla una depresión que funciona temporariamente como laguna (Figura 6.2) (Fidalgo et al 1986). Allí se llevaron a cabo excavaciones sistemáticas desde 1979 y sobre esa colección se efectuaron los estudios bioarqueológicos detallados en esta tesis. Por último, el sitio 3 (AS3) está ubicado frente al sitio 2 en la margen opuesta de la laguna. Los trabajos efectuados consistieron en recolecciones de materiales arqueológicos superficiales (Fidalgo et al 1986).

Figura 6.1 Mapa con los tres sitios de la localidad Arroyo Seco



El área donde está emplazada la localidad corresponde fitogeográficamente al Distrito Austral de la Provincia Pampeana caracterizado por la presencia de estepas de gramíneas en las que dominan los matorrales de *Stipa* (Cabrera 1976). El relevamiento realizado por el Dr. C. Villamil (2006 ms.) sobre la vegetación actual del partido da cuenta de la existencia de gramíneas con vías fotosintéticas C3 y C4. Zoogeográficamente se incluye en el Dominio Pampásico de la Región Guayano-Brasileña (Ringuelet 1955). Desde un punto de vista climático el área se caracteriza como subhúmedo-húmedo, con un promedio de precipitaciones anuales de 650 mm. Las características propuestas para estos entornos permiten sostener la existencia de una variada oferta de recursos de origen animal y vegetal en las inmediaciones del asentamiento.

Desde el punto de vista geológico en el sitio se ha detectado la presencia de cuatro unidades estratigráficas (X, Y, S, Z) que fueron descritas por Fidalgo et al. (1986) y Gentile (2010). La unidad estratigráfica X corresponde a la parte superior de la columna sedimentaria y está compuesta de un sedimento negro con alto contenido de material orgánico característico del suelo actual. Subyaciendo a esta unidad, está la unidad estratigráfica Y, se trata de un sedimento de limo grueso a arenas finas con poca cantidad de arcilla, en la base de la misma se detectaron pequeñas concentraciones de carbonato de calcio. Debajo de la unidad estratigráfica Y, se encuentra la capa de carbonato de calcio que caracteriza a la unidad estratigráfica S. La presencia de esta unidad es un fenómeno local que se circunscribe al área central de excavaciones. Las causas que llevaron a la formación de esta capa son actualmente discutidas, una de las hipótesis relacionó a la unidad S con las actividades de movimiento de tierra causadas por el entierro de los cuerpos, lo cual habría facilitado la lixiviación y concentración del carbonato de calcio (Politis 1984).

Finalmente, la unidad estratigráfica Z, es la base de la columna sedimentaria, las características de la misma son similares a las ya descritas para la unidad Y. Los entierros humanos estaban localizados en esta última unidad, aunque también se recuperaron inhumaciones en la unidad estratigráfica S.



Las investigaciones arqueológicas en Arroyo Seco tienen una larga historia que comienza en la década de 1940 con el Sr. Mulazzi quien recolectó material de superficie y lo incorporó a su colección. En 1970, la localidad comienza a ser trabajada de manera sistemática por un grupo de aficionados, que identificaron dos sitios, AS1 en la margen izquierda del arroyo y AS2 en la margen derecha. En ambos sitios se llevaron a cabo excavaciones en las que recuperaron 5 entierros humanos, tres individuos en el sitio 1 y dos esqueletos en el sitio 2. Los tres esqueletos del sitio 1 pertenecen a adultos inhumados de manera primaria, en tanto que los esqueletos del sitio 2 corresponden a un subadulto inhumado de manera primaria y un adulto dispuesto en entierro secundario (AS38) (Fidalgo et al 1986; Gutierrez 2004).

Debido a la gran cantidad de material que hallaron en la localidad, incluyendo entierros humanos, en 1975 los aficionados se contactaron con el Museo de La Plata y el entonces director de la División de Arqueología de dicha institución, A.R. González visitó el lugar con el entonces estudiante G. Politis. En 1979 se conformó un grupo interdisciplinario compuesto en su mayoría por investigadores de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata que llevaron adelante, de ahí en más, las investigaciones en la localidad. A partir de entonces la cantidad de materiales arqueológicos y de esqueletos humanos hallados aumentó de manera considerable. Se realizaron varias temporadas de campo en las que se excavaron en total 250 m<sup>2</sup>, tanto en cuadrículas como en pozos de sondeo y trincheras. Como resultado de estas actividades se exhumaron los 44 esqueletos humanos analizados aquí.

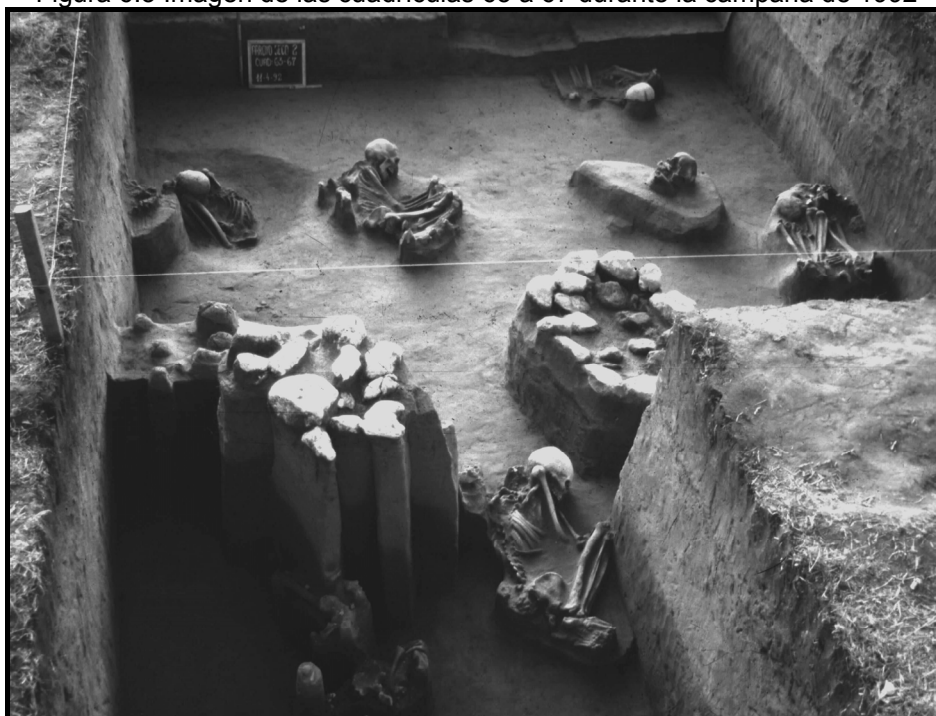
Figura 6.2 Sitio 2 de la localidad Arroyo Seco



En las temporadas de campo de los años 1979-1981 se recuperaron 17 esqueletos humanos depositados en 10 entierros simples y múltiples (entierro N° 1 a entierro N° 10). Entre estos hallazgos se destaca la excavación de tres individuos subadultos (AS11, AS12 y AS13) que se encontraban en un sector alejado 16 metros del núcleo central. Estos presentaban un abundante ajuar funerario compuesto de cuentas de valva de forma rectangular (ver descripción más adelante). Estos primeros entierros fueron analizados por Marcellino y publicados en 1986 en un trabajo conjunto de Fidalgo y colaboradores (Fidalgo et al 1986). También Marcellino realizó un informe inédito en el que efectuó un análisis métrico y morfológico de los cráneos y de los huesos largos de cinco esqueletos masculinos y femeninos (AS4, AS5, AS7, AS8 y AS14). Además hizo una evaluación de las deformaciones artificiales de los cráneos en tres individuos. Finalmente, los resultados de los análisis fueron comparados con otros ejemplares provenientes de otros sitios de la región y extraregionales (Marcellino ms).

Entre 1986 y 1988 se llevaron a cabo nuevas campañas en las que se recuperó un entierro primario simple (entierro N° 11, AS18) con abundante ajuar funerario compuesto de colmillos de cánido. En los trabajos de campo realizados entre 1992 y 1998 se exhumaron un total de 23 individuos (entierro N° 12 a 33, excepto entierros N° 22, 28, 29 y 30). Estos estaban inhumados de manera primaria en variantes individual y múltiple (Figura 6.3). Uno de los hallazgos más interesantes de este lapso fue el entierro secundario múltiple recuperado a gran profundidad dentro de la unidad estratigráfica Z (ver discusión más adelante). Los restos excavados durante los años 1992 a 1998 fueron la base de la tesis doctoral de G. Barrientos, la que constituye uno de los aportes más importantes al estudio bioarqueológico de la región (Barrientos 1997).

Figura 6.3 Imagen de las cuadrículas 63 a 67 durante la campaña de 1992



En el año 2003 la colección bioarqueológica de Arroyo Seco 2 fue mudada de los depósitos del Museo de La Plata a la División de Arqueología de la Facultad de Ciencia Sociales de Olavarría (UNCPBA). Simultáneamente se procedió al traslado de los esqueletos humanos que habían quedado en el Museo Municipal de Arqueología, Historia y Ciencias Naturales “José A. Mulazzi”, en la ciudad de Tres Arroyos. Finalmente en diciembre de 2009 fueron retomadas las excavaciones en el sitio. En esta oportunidad se profundizaron varias de las cuadrículas excavadas en temporadas anteriores. Como producto de estas tareas se recuperó un entierro primario simple en las cuadrículas 69 y 71, este no será incluido dentro de los análisis y resultados de esta tesis.

También es de destacar que los trabajos en el sitio dieron como resultado la realización de varias tesis de doctorado, maestría y licenciatura abarcando una gran cantidad de temas desde la integración de la localidad en el contexto regional (Politis 1984) hasta el estudio de aspectos específicos como los tecnológicos (Leipus 2006; Leipus y Landini 2010; Peretti y Escola 2010), los arqueofaunísticos (Salemme 1987, 2010) y los análisis tafonómicos (Gómez 2000; Gutierrez 2004). Las investigaciones bioarqueológicas produjeron como resultado

una tesis de Licenciatura (L'Heureux 1998) y dos tesis de doctorado (Barrientos 1997; Pérez 2006). Además se publicaron distintos trabajos en los cuales se presentaron los resultados de estas tesis o se trataron otros temas (Politis y Barrientos 1999; Barrientos 2001, 2002; L'Heureux 2000; Pérez 2002; Scabuzzo y Politis 2007; Politis et al 2009). Las investigaciones bioarqueológicas realizadas en el sitio por otros investigadores sirvieron como bases a partir de las cuales se desarrolló el trabajo de doctorado aquí propuesto.

En la tesis doctoral, G. Barrientos (1997) investigó el estado de salud y nutrición de los cazadores recolectores regionales con el fin de contribuir al estudio de la organización de las sociedades pampeanas. Para cumplir con este objetivo además de Arroyo Seco 2, el autor analizó muestras provenientes de distintos sitios del sudeste bonaerense que han sido asignados al Holoceno tardío. Las variables relevadas fueron distintos indicadores de salud y nutrición tales como hiperostosis porótica, líneas de harris, hipoplasia del esmalte y procesos infecciosos.

Los resultados de los análisis indicaron que en el Holoceno temprano y medio hubo bajas prevalencias de lesiones óseas vinculadas con los procesos infecciosos y ausencia de infecciones o parasitosis que pudieran desencadenar algún tipo de anemia. Por su parte los indicadores inespecíficos de estrés metabólico mostraron una frecuencia moderada a alta, indicando que durante los primeros años de crecimiento y desarrollo los individuos padecieron trastornos metabólicos moderados relacionados con diversos estados de malnutrición y enfermedad.

Esta información fue integrada con aquella proveniente de los estudios paleodietarios realizados a partir de isótopos estables (C y N) y con los análisis de las prácticas mortuorias. Finalmente, formuló un modelo para explicar la evolución y adaptación de las poblaciones pampeanas en el pasado. Según esta propuesta existieron tres pulsos de poblamiento de la región en épocas prehispánicas. El primero de estos se dio hacia comienzos Holoceno temprano y no existían evidencias bioarqueológicas de este evento. El segundo pulso de ocupación se registró entre 8.000 y 6.000 años AP. El conjunto de entierros de Arroyo Seco 2 permitió a Barrientos (1997, 2001) caracterizar las poblaciones humanas de este

período como grupos con una alta redundancia de ocupación del espacio, con rangos de acción restringido, y con niveles variables de competencia intergrupala y cooperación intragrupal. Estas características según el autor son el resultado de un aumento demográfico y expansión poblacional (Barrientos 2001). Luego del óptimo climático ca. 6.000 años AP se produjo una reducción en la densidad poblacional como consecuencia de migraciones y/o extinciones locales (Barrientos y Pérez 2005). La recolonización del área, según el modelo, habría sido posible con el establecimiento de las condiciones áridas-semiáridas hacia fines del Holoceno medio. Esta recolonización habría llevado a la ocupación efectiva del territorio en un lapso de 1.500 años, lo que se traduce en un aumento en la visibilidad de los sitios y en la cantidad de lugares con entierros humanos. La gran variabilidad de formas de disponer los cuerpos en estos momentos fueron interpretados por el autor como consecuencia de variaciones en la organización de los grupos que ocupaban el área.

Finalmente hacia fines del Holoceno tardío se produjo el ingreso de poblaciones humanas provenientes de norpatagonia. Este desplazamiento de los grupos de un área hacia la otra se habría dado como consecuencia de la saturación del espacio en las cuencas inferiores de los ríos Colorado y Negro y en la costa sur pampeana.

El trabajo de Barrientos realizó un doble aporte. Por un lado organizó la información bioarqueológica que hasta ese momento estaba dispersa. En segundo lugar fue el primer modelo regional que tomó como base el registro biológico humano, demostrando la importancia y potencialidad de este tipo de registro en las explicaciones arqueológicas.

La tesis de licenciatura de G. L'Heureux (1998) tuvo como eje el estudio de la salud bucal de las poblaciones pampeanas del Holoceno. Los análisis se centraron en evaluar los patrones de desgaste dental de la superficie oclusal, y la prevalencia de las distintas patologías bucales. Los resultados obtenidos para las poblaciones del Holoceno temprano y medio (sitio Arroyo Seco 2) mostraron una elevada tasa de desgaste de la superficie oclusal y una baja prevalencia de patologías bucales como caries, periodontitis y pérdida dental *antemortem*.

En cuanto al desgaste la autora propuso que una combinación de diferentes agentes pudieron actuar en la formación del patrón acentuado del mismo. Entre los factores mencionados se encuentran una dieta con una proporción baja a moderada de vegetales y el consumo de proteínas animales y la incorporación de abrasivos debido al uso de artefactos de molienda y por otras actividades de procesamiento. En relación con las variables diagnósticas del estado de salud bucal se observaron bajas prevalencias de caries (0,19% por individuo y 0,99% por diente) que coincide con lo esperado para grupos cazadores recolectores. La baja frecuencia de caries fue explicada por la autora como consecuencia de una dieta con un escaso aporte de carbohidratos vegetales o como producto de las elevadas tasas de desgaste dental que actuaron sesgando la cantidad de caries.

Por otro lado, L'Heureux dio cuenta de valores bajos de prevalencia de abscesos, pérdidas de dientes *antemortem* y periodontitis, coincidiendo con los perfiles de patologías orales característicos de poblaciones cazadores-recolectores y/o pescadoras.

Finalmente, el trabajo de I. Pérez (2006) aportó al entendimiento de la variabilidad morfológica de los cráneos a lo largo del Holoceno. El objetivo que guió la investigación fue poner a prueba mediante los estudios de variación de la morfología craneana las expectativas de un proceso de discontinuidades poblacionales a lo largo del Holoceno en la región tal como había sido planteado por Barrientos (1997, 2001) y Barrientos y Pérez (2005). Para cumplir con este objetivo se compararon muestras provenientes de la región pampeana y de áreas adyacentes. Entre las muestras analizadas se incluyeron varios de los cráneos del sitio Arroyo Seco 2. Los resultados de esta investigación apuntaron hacia la existencia de diferencias en la morfología craneana de las poblaciones del Holoceno temprano y medio y las del Holoceno tardío. Estas diferencias fueron explicadas como producto de una disminución o extinción de las poblaciones del Holoceno medio y un posterior ingreso de nuevos grupos al área.

En síntesis, las investigaciones bioarqueológicas desarrolladas en los últimos 15 años contribuyeron al desarrollo y consolidación de esta disciplina en la región pampeana. No obstante, varias de las propuestas hechas por estos

autores deberán ser revisadas a la luz de los nuevos datos obtenidos tanto en Arroyo Seco 2 como en otros sitios de la región.

## 6.2 Características de los entierros

Hasta el momento, la colección de restos óseos humanos del sitio Arroyo Seco 2 consta de un mínimo de 44 individuos, procedentes de 33 entierros que se hallaban distribuidos en inhumaciones individuales y múltiples en una muy estrecha proximidad espacial (Tabla 6.1). Asimismo todas las inhumaciones se recuperaron por debajo de la unidad estratigráfica Y, en sedimentos asignados a la unidad estratigráfica S y a la unidad estratigráfica Z. En cuanto a las modalidades de inhumación predominan los entierros primarios, aunque también se registraron dos entierros secundarios (entierro N° 30 y N° 33) y un entierro incompleto (entierro N° 21).

La metodología de campo empleada fue la excavación por *decapage*, el registro tanto tridimensional como fotográfico y el mapeado de los esqueletos. En general se desenterraron los elementos óseos de a uno, aunque se extrajeron en bloque los entierros secundarios y en los casos donde había varios huesos articulados y carbonatados, lo que fue relativamente frecuente en los grupos de vértebras, esta misma técnica fue utilizada para la extracción de algunos entierros recuperados en la década de 1970. En ninguna situación los huesos fueron tratados en el campo con sustancias químicas para su preservación.

Los trabajos realizados en laboratorio, desde 2003, comprendieron la limpieza de los elementos con agua destilada, la rotulación y cuando fue necesario se llevó a cabo la consolidación de los materiales con diferentes sustancias químicas. Estas tareas estuvieron a cargo del Lic. R. Peretti.

Paralelamente a estos trabajos se hizo un inventario de cada uno de los individuos donde se constató los elementos presentes, su lateralidad, completitud y se relevaron algunas variables tafonómicas –presencia de carbonato de calcio, marcas de raíces, manchas de óxido de manganeso y rajaduras - con el fin de conocer el estado general de preservación e integridad de cada esqueleto. Además se llevó a cabo la excavación de varios de los individuos (AS12, AS13,

AS15, AS16 y AS38) que habían sido extraídos en bloque con sedimento. Paralelamente, los individuos AS11 y AS18 fueron analizados aunque se decidió no extraerlos del bloque para evitar que se destruyan debido al mal estado que presentaban los elementos.

Una segunda etapa de análisis en el laboratorio comprendió la revisión de las determinaciones básicas de edad y de sexo para cada uno de los individuos que componen la muestra. Para las estimaciones se tuvieron en cuenta los criterios dados por Buikstra y Ubelaker (1994); Bass (1995); Barboza et al (2004) y White y Folkens (2005).

El cálculo de la edad probable de muerte de los individuos varió según se tratara de adultos o subadultos. En el caso de los subadultos se consideró la fusión de epífisis de huesos largos en tres categorías (no fusionada, recientemente fusionada con una línea visible o fusión total *sensu* Ribot y Roberts 1996), la erupción dentaria según la propuesta de Ubelaker (1980) y como criterio complementario la longitud de los huesos largos. Para los individuos adultos se consideraron los cambios en la sínfisis púbica, en base a las sugerencias de Todd (1921) y de Brooks y Suchey (1990) así como las modificaciones en la carilla auricular siguiendo el esquema de Lovejoy et al. (1985). Cada uno de los individuos fue asignado a una de las siguientes categorías etarias propuestas por Buikstra y Ubelaker (1994): feto (antes del nacimiento); infante (nacimiento a 3 años); niño (3-12 años), juvenil (12-20 años), adulto joven (20-35 años), adulto medio (35-50 años) y adulto viejo (mayor de 50 años).

En las determinaciones de sexo se consideraron principalmente las características de la pelvis y del cráneo, aunque en algunos casos de manera complementaria se realizaron medidas sobre los huesos largos (ej. diámetro máximo de la cabeza del fémur). En el caso de la pelvis se observó la profundidad y ancho de la escotadura ciática, la concavidad subpúbica, y el aspecto medial de la rama isquiopúbica. En el cráneo se analizaron el grosor de los arcos supraorbitarios, el desarrollo de las crestas nucales, el tamaño de las apófisis mastoideas y la robustez mandibular.

Como resultado de estos análisis se pudo establecer que de los 44 individuos analizados, 22 eran adultos, 20 subadultos y 2 indeterminados. Los



individuos subadultos cubren edades desde pocos meses hasta individuos de 19 años. Sólo fue posible determinar el sexo en el caso de los adultos, 9 fueron asignados al sexo femenino, 12 al masculino y 1 indeterminado. En el caso de los individuos infantiles y niños no se realizaron estimaciones de sexo ya que se consideró que en esta categoría etaria estas determinaciones no son confiables (ver Tabla 6.1).

Tabla 6.1 Características de los entierros

Entierro N°	Individuo	Tipo de Entierro	Sexo	Edad Probable (en años)	Categoría Etaria
1	AS1	P	M	22-26	Adulto Joven
	AS2	P	I	6-10	Niño
	AS3	P	I	0,5-1,5	Infantil
2	AS4	P	F	23-26	Adulto Joven
	AS5	P	F	23-26	Adulto Joven
	AS6	P	F	7-12	Juvenil
3	AS7	P	F	30-34	Adulto Joven
4	AS9	P	I	2-4	Infantil
5	AS10	P	I	0-1	Infantil
6	AS11	P	I	1-2	Infantil
7	AS12	P	I	0-1	Infantil
8	AS13	P	I	0-1	Infantil
9	AS14	P	M	I	Adulto Joven?
10	AS15	P	F	20-24	Adulto Joven
	AS16	P	I	1-3	Infantil
	AS17	P	I	2-4	Infantil
11	AS18	P	I	6-10	Niño
12	AS19	P	M	45-49	Adulto Medio
13	AS20	P	M	45-49	Adulto Medio
14	AS21	P	I	6-10	Niño
15	AS22	P	M	50-54	Adulto Mayor
16	AS23	P	M	25-29	Adulto Joven
17	AS24	P	M	30-34	Adulto Joven
18	AS25	P	M	35-39	Adulto Medio
19	AS26	P	F	20-26	Adulto Joven
20	AS27	P	I	3-7	Niño

Tabla 6.1 Continuación

Entierro N°	Individuo	Tipo de Entierro	Sexo	Edad Probable (en años)	Categoría Etaria
21	AS28	P	I	I	I
22	AS37	P	I	I	Subadulto
23	AS30	P	I	20-24	Adulto Joven
24	AS31	P	M?	55+	Adulto Mayor
25	AS32	P	F	50-54	Adulto Mayor
	AS34	P	I	0,5-1,5	Infantil
26	AS35	P	I	I	I
27	AS36	P	M	20-24	Adulto Joven
	AS39	P	F?	15-19	Juvenil
28	AS8	P	F?	12-16	Juvenil
29	AS33	P	I	0-1	Infantil
30	AS38	S	M	50+	Adulto Mayor
31	AS40	P	F	50-54	Adulto Mayor
32	AS41	P	F	50+	Adulto Mayor
33	AS42	S	M	I	Adulto
	AS43	S	F	I	Adulto
	AS44	S	M?	I	Subadulto
	AS45	S	F?	I	Subadulto

Referencias: P: primario, S: secundario, M: masculino, F: femenino, I: indeterminado

Varios rasgos interesantes acompañan los entierros humanos, por una parte el ajuar funerario, por otro el uso de colorante y finalmente la presencia de estructuras de piedra. De las 44 inhumaciones 12 (27%) tenían ajuar asociado. Los materiales sobre los que se confeccionaron los adornos fueron valvas y colmillos de cánido. Sobre estos materiales se hicieron cuentas, que en el caso de las valvas incluyeron formas circulares, semiesféricas y rectangulares (Figura 6.4). Las cuentas circulares son piezas de un tamaño de unos 4 a 5 mm con una perforación central, fueron manufacturadas sobre valvas de lamelibranquios (Laporte 2010). Por su parte, las cuentas semiesféricas comprenden piezas irregulares con un diámetro entre 11 y 13 mm con una perforación central, estas fueron confeccionadas sobre valvas de gasterópodo no determinado. Por último las placas corresponden a cuentas de forma rectangular de unos 25 mm de largo

por 12 mm de ancho, de sección curvada, estas fueron realizadas en valvas de lamelibranquio de tamaño grande (Laporte 2010).

Figura 6.4 Cuentas de valva de forma circular y las cuadrangulares



Las materias primas sobre las que se confeccionaron los ajuares provienen en el caso de las valvas del litoral atlántico distante a unos 50 kilómetros. La otra materia prima seleccionada fueron los caninos superiores de cánidos de los cuales no se tiene evidencia de consumo de otras partes esqueléticas (Laporte 2010).

Es interesante notar que aunque tanto individuos adultos como subadultos, hombres y mujeres exhibieron ajuar asociado, sin embargo fueron los subadultos (66%) los que más ajuar presentaron (Tabla 6.2). Particularmente, las cuentas de valva rectangulares sólo se recuperaron en tres individuos subadultos (AS11, AS12, AS13) que habían sido inhumados en un área apartada 16 metros del núcleo central.

Además si se tiene en cuenta el número de objetos de adorno asociados la diferencia entre los adultos y los subadultos es aún mayor. En este sentido es destacable que uno de los individuos subadultos de corta edad (AS9) enterrados en el sitio presentó más de 480 cuentas en diferentes partes del esqueleto (Figura 6.5). Los estudios efectuados por Laporte (2010) permitieron determinar que los adornos asociados a los adultos y a los niños se limitan generalmente a algunas

piezas dispuestas cerca de la cabeza o raramente alrededor del cuello. Por el contrario, las sepulturas de infantes presentaron adornos abundantes, dispuestos a nivel de la cabeza, los tobillos, las muñecas y a veces sobre el tórax.

Figura 6.5 Individuo AS9 con ajuar de colmillos de canido y cuentas circulares de valva



La presencia de ocre es otra de las características asociadas con algunos de los esqueletos enterrados en el sitio, 9 individuos (20%) exhibieron este rasgo. Es de destacar que la colocación de ocre se registró tanto en adultos como subadultos, predominando en los infantiles (ver Tabla 6.2). Un dato interesante es que este rasgo se vinculó a las inhumaciones de tipo primaria y no se ha detectado en sepulturas secundarias.

Las estructuras de tosca es un rasgo ligado a 5 de los individuos (12%) enterrados en el sitio. Los esqueletos que mostraron este atributo eran en su mayoría adultos. Las toscas estaban tanto asociadas de manera horizontal con los esqueletos como encima de los mismos en las unidades estratigráficas suprayacentes. Un caso interesante es el individuo AS14 quien presentó tanto rocas asociadas horizontalmente como rocas ubicadas en la unidad estratigráfica superior. En este caso además se registró la ausencia de ciertas partes esqueléticas (ver discusión más adelante).

Tabla 6.2 Estructura de piedra, ocre y tipo de ajuar en las distintas categorías etarias

Entierro	Individuo	Categoría Etaria	Estructura de piedra	Ocre	Tipo de Ajuar			
					caninos	cuentas semiesféricas	cuentas circulares	Placas
1	AS1	Adulto			6			
1	AS2	Niño					Varias	
4	AS9	Infantil		X	165	10	207	
5	AS10	Infantil			15			
6	AS11	Infantil		X				41
7	AS12	Infantil		X				26
8	AS13	Infantil						7
9	AS14	Adulto	X					
11	AS18	Niño			26			
13	AS20	Adulto	X					
14	AS21	Niño		X				
15	AS22	Adulto				2		
17	AS24	Adulto		X				
19	AS26	Adulto	X			1		
20	AS27	Niño		X				
21	AS28	Indet..	X					
24	AS31	Adulto	X					
25	AS32	Adulto		X				
25	AS34	Infantil		X				
29	AS33	Infantil			9	2		
27	AS39	Juvenil		X				
31	AS40	Adulto			4	2		

Finalmente, 4 individuos (AS24, AS31, AS36, AS39) mostraron puntas de proyectil que impactaron en distintos lugares del cuerpo. Se trata de 3 adultos masculinos y un juvenil femenino (Tabla 6.3). Todos estos individuos fueron asignados a partir de 3 fechados radiocarbónico en ca. 7.800 años AP. La cantidad de proyectiles que afectaron a los esqueletos van desde uno como es el caso del individuo AS24 hasta cinco como se observó en el esqueleto AS36. En la mayoría de los casos las puntas se encontraron entre los huesos (e.g. entre dos costillas) alojadas en lo que fueron posiblemente los tejidos blandos (Figura 6.6), en tanto el esqueleto AS31 una de las puntas se incrustó en la escápula derecha. Este tema será retomado más adelante en este capítulo.

Tabla 6.3 Localización de las puntas de proyectil en los individuos

Individuo	Sexo	Cantidad de puntas	Localización
AS24	M	1	fémur izquierdo
AS36	M	3	columna vertebral y zona intercostal
AS39	F	2	Entre fémures y zona intercostal
AS31	M	5	Escápula, columna vertebral

Figura 6.6 La esteca señala una punta de flecha alojada en la columna vertebral del individuo AS36



### 6.3 Cronología de los entierros y eventos de inhumación

La cronología de los diferentes eventos antrópicos de Arroyo Seco 2 se ha basado en una serie de dataciones radiocarbónicas, la mayoría de ellas fue realizada sobre colágeno de hueso. Las muestras óseas que fueron analizadas presentan dos procedencias distintas: restos óseos humanos y restos de fauna, tanto actual como pleistocénica. Actualmente, se cuenta con una gran cantidad de fechados, que son interpretados en relación con la información contextual y geológica del sitio (Steele y Politis. 2009; Politis y Steele 2010). Finalmente, una cantidad importante de muestras nunca dio resultados ya sea porque no contenían suficiente colágeno o porque los laboratorios que debieron haberlas procesado, no lo hicieron por diferentes motivos (Politis y Steele 2010).

Para el sitio se dispone en la actualidad de un total de 48 fechados radiocarbónicos, de estos 26 fueron obtenidos de diferentes esqueletos humanos, 16 de elementos óseos de megamamíferos extinguidos (Megaterio, Toxodonte, Equus, Glosoterio), 3 derivan de mamíferos holocénicos (guanaco y cánido) y finalmente 3 fechados fueron realizados sobre el carbonatos pedogenéticos

provenientes de la unidad estratigráfica S y de la base de la unidad estratigráfica Y (Politis y Steele 2010). Es necesario aclarar que una de las dos dataciones de mamíferos holocénicos proviene de un diente de cánido perforado que estaba asociado al individuo AS18. La estrecha asociación estratigráfica, espacial y contextual entre la muestra datada y el esqueleto permitió vincular directamente la datación con la antigüedad del mismo.

Las dataciones de los esqueletos humanos fueron hechas en siete laboratorios diferentes (Politis y Steele 2010), la mayoría de ellas mediante el uso de la técnica de AMS. Cuatro muestras (LP-55, LP-186, Beta-11251 y SI-5482 correspondientes a los individuos AS5, AS6 y AS7) datadas durante la primera mitad de la década de 1980, fueron procesadas a través del uso de técnicas convencionales (Barrientos 1997). Los fechados radiocarbónicos efectuados sobre colágeno de huesos humanos corresponden por lo menos a 18 individuos diferentes: AS3, AS5, AS6, AS7, AS12, AS13, AS14, AS15, AS19, AS21, AS24, AS26, AS31, AS32, AS36, AS38, AS40. No obstante, todavía quedan por realizar estudios radiocarbónicos en 13 entierros individuales (Tabla 6.4)

En el caso de los entierros múltiples se decidió hacer un único análisis radiocarbónico para cada entierro. Se consideró que los individuos de una misma inhumación son contemporáneos entre sí por lo que el resultado radiocarbónico de uno de ellos puede ser extrapolable al resto de los esqueletos que componen el conjunto. En el entierro secundario N° 33, conformado por al menos 4 individuos, debido a la falta de articulación y a la fragmentación, no se pudo establecer con precisión si las dos dataciones realizadas son del mismo individuo o de individuos diferentes.

El análisis de la cronología de los entierros fue realizado teniendo en cuenta las propuestas anteriores para evaluar en qué medida los nuevos datos obligan a una reformulación (Politis 1984; Fidalgo et al 1986; Barrientos 1997). En este sentido el proceso de ponderación de los resultados fue y es continuo y se consideró a cada fechado como una hipótesis temporal que debe ser contrastada contextualmente y a la luz de nuevos datos.

Tabla 6.4 Resultados de los fechados de los individuos de AS2

Entierro	Individuo	Código de Muestra	Fechado Radiocarbónico	Año de datación
Entierro1	AS1		Resultado no obtenido	1982
	AS2			
	AS3	AA-7966	6.300±70	1992*
Entierro2	AS4			
	AS5	TO-1505	8.980±100	1989
		LP-55	8.560±320	1980
		Beta-80908	7.100±60	1995
		Beta-11251	5.252±110	1984
		RNV		1985
AS6	LP-186	6.560±60	1997*	
Entierro3	AS7	AA-62517	7.043±82	2004
		S1-5482	5.910±55	1984
Entierro 4	AS9		RNV	1982
Entierro 5	AS10			
Entierro 6	AS11			
Entierro 7	AS12	AA-67737	4.487±45	2006
Entierro 8	AS13	AA-59506	4.793±69	2004
Entierro 9	AS14	AA-67738	6.838±73	2006
Entierro 10	AS15	TO-1503	7.000±80	1989*
		CAMS-16170	6.970±60	1994*
		NZA-1101	6.880±90	1997*
	AS16			
AS17				
Entierro 11	AS18	AA-7967	6.495±65	1997*
Entierro 12	AS19	AA-9045	6.860±60	1997*
Entierro 13	AS20			
Entierro 14	AS21	AA-67739	6.908±76	2006
Entierro 15	AS22			
Entierro 16	AS23			
Entierro 17	AS24	AA-9046	7.800±115	1997*
Entierro 18	AS25			
Entierro 19	AS26	Beta-80909	7.580±50	1995*
Entierro 20	AS27			
Entierro21	AS28			
Entierro22	AS46			
Entierro23	AS30			
Entierro24	AS31	AA-9048	7.615±90	1997*
Entierro25	AS32	AA-19286	7.685±95	1997*
	AS34			
Entierro26	AS35			
Entierro27	AS36	AA-24050	7.805±85	1998
	AS39			
Entierro 28	AS8			
Entierro 29	AS33			
Entierro 30	AS38	AA-59503	6.823±69	2004



Tabla 6.4 Continuación

Entierro	Individuo	Código de Muestra	Fecha Radiocarbónica	Año de datación
Entierro 31	AS40	AA-24051	6.940±75	1998
Entierro 32	AS41			
Entierro 33	AS42 a 45	AA-59504	7.636±87	2004
		AA-59505	7.602±87	

Referencias: \*indica los fechados presentados en la tesis de Barrientos.

Como puede observarse en la Tabla 6.4, la dispersión de los fechados correspondientes a los esqueletos comprende un amplio rango, con valores extremos de  $8.980 \pm 100$  años AP y  $4.487 \pm 45$  años AP. Sin embargo, las cuatro dataciones del individuo AS5 ( $8.980 \pm 100$  años AP,  $8.821 \pm 321$  años AP,  $7.100 \pm 60$  años AP y  $5.511 \pm 113$  años AP) discrepantes entre si han sido consideradas anómalas por lo que se decidió no incluirlas en las discusiones de la cronología de los entierros humanos (Politis 1984; Barrientos 1997; Politis y Steele 2010). Otro de los fechados que fue anómalo es una muestra del individuo AS7 de  $5.910 \pm 556$ , en este caso el laboratorio informó un escaso contenido de colágeno lo que condujo a rechazar también esta datación (Politis 1984; Barrientos 1997; Politis y Steele 2010). Luego este esqueleto fue datado en  $7.043 \pm 82$ , en este caso el laboratorio no informó ningún tipo de problema, por lo que se considera a este resultado es confiable.

De este modo, en esta tesis se tomaron en cuenta 21 fechados que se distribuyen en un rango comprendido entre  $7.805 \pm 85$  y  $4.487 \pm 45$  años AP. Los dos fechados más recientes corresponden a dos individuos, AS12 y AS13 que estaban localizados a unos metros del área de excavación. En este sector la capa de carbonato no se encuentra presente, por lo que las edades radiocarbónicas obtenidas no están en conflicto con la geología local.

Previamente, Barrientos (1997) a partir de la aplicación de test estadísticos sobre 11 fechados radiocarbónicos había propuesto la existencia de cuatro eventos de inhumación en el Holoceno temprano y medio (Grupo 1, MP=  $7.625 \pm 40$  años AP; Grupo 2, MP=  $6.940 \pm 30$  años AP; Grupo 3, MP=  $6.530 \pm 45$  años AP; y Grupo 4,  $6.300 \pm 70$  años AP). A estos 4 agrupamientos agregó un quinto momento de inhumaciones que atribuyó al Holoceno tardío, cuya discusión se

plantea más adelante. Con el fin de evaluar si se mantenían los eventos de inhumación del Holoceno temprano y medio ya propuestos por Barrientos (1997) se decidió realizar los mismos test estadísticos de Ward y Wilson (1978) para favorecer la comparación. Estos se aplicaron sobre los 21 fechados radiocarbónicos disponibles que incluyen 10 nuevos resultados obtenidos en los últimos 5 años. El procedimiento estadístico dio como resultado cuatro nuevos agrupamientos todos ellos distribuidos en el Holoceno temprano y el Holoceno medio. Los nuevos grupos definidos son Grupo 1:  $7.662 \pm 40$  años AP; Grupo 2:  $6.929 \pm 40$  años AP; Grupo 3:  $6.459 \pm 51$  años AP y Grupo 4  $4.585 \pm 51$  años AP (Tabla 6.5 y Figura 6.7).

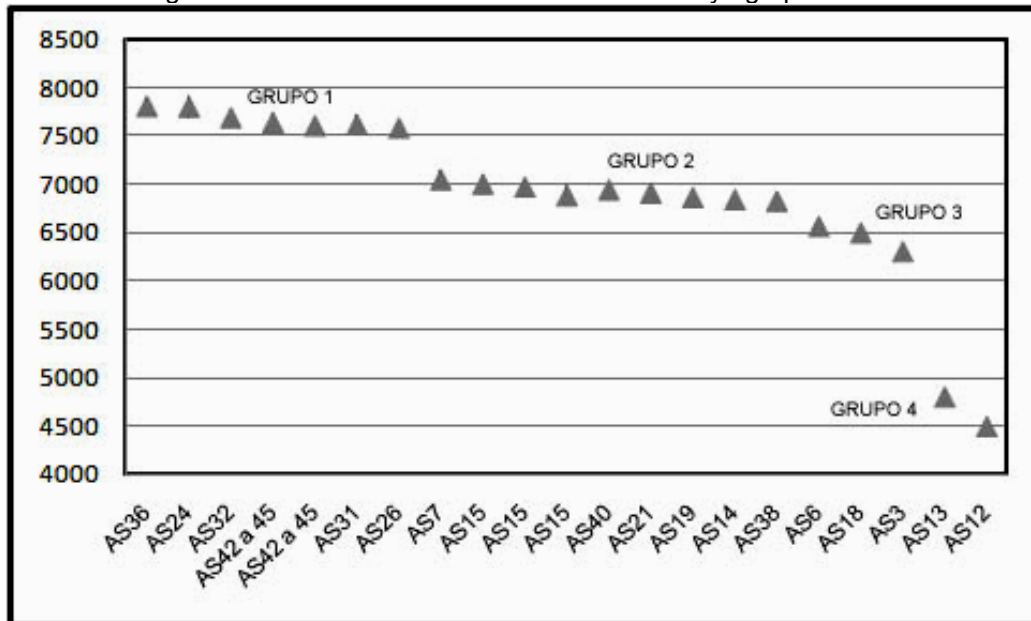
Tabla 6.5. Agrupamiento de los fechados

Grupos	Individuos	Fechados radiocarbónicos (años AP)	Media ponderada
<b>1° Grupo</b>	AS36	$7.805 \pm 85$	$7.662 \pm 40$
	AS39	Sin fechado	
	AS24	$7.800 \pm 115$	
	AS32	$7.685 \pm 95$	
	AS34	Sin fechado	
	Entierro N° 33	$7.636 \pm 87$ $7.602 \pm 87$	
	AS31	$7.615 \pm 90$	
	AS26	$7.580 \pm 50$	
<b>2° Grupo</b>	AS7	$7.043 \pm 82$	$6.929 \pm 40$
	AS15	$7.000 \pm 80$	
		$6.970 \pm 60$	
		$6.880 \pm 90$	
	AS16	Sin fechado	
	AS17	Sin fechado	
	AS40	$6.940 \pm 75$	
	AS21	$6.908 \pm 76$	
	AS19	$6.860 \pm 60$	
AS14	$6.838 \pm 73$		
AS38	$6.823 \pm 69$		
<b>3° Grupo</b>	AS6	$6.560 \pm 60$	$6.459 \pm 51$
	AS5	Sin fechado	
	AS4	Sin fechado	
	AS18	$6.495 \pm 65$	
	AS3	$6.300 \pm 70$	
	AS2	Sin fechado	
	AS1	Sin fechado	
<b>4° Grupo</b>	AS13	$4.793 \pm 69$	$4.585 \pm 51$
	AS12	$4.487 \pm 45$	

Como planteó Barrientos (1997: 102) cada una de estas agrupaciones podría estar representando períodos, de duración variable, durante los cuales el sitio funcionó como un área para la disposición de cadáveres. Sin embargo, no se

puede descartar que el sitio haya sido utilizado de una manera más regular a lo largo del tiempo y que esto no se refleje en las dataciones obtenidas. En este sentido la obtención de nuevos fechados radiocarbónicos va a ayudar a definir la existencia eventos discretos o por el contrario un uso continuo del lugar de inhumación a lo largo del tiempo.

Figura 6.7 Distribución de los fechados del sitio y agrupamientos



Finalmente, los agrupamientos cronológicos aquí propuestos son de carácter tentativo y sujetos a verificación, a través de la obtención de nuevos fechados radiocarbónicos. Esto muestra la importancia de seguir obteniendo más resultados radiocarbónicos que permitan comprender mejor el lapso de uso del sitio para la inhumación de los cuerpos.

#### 6.4 Modalidades de inhumación y los entierros secundarios del sitio

La gran diversidad de prácticas mortuorias detectadas en el registro arqueológico y observadas etnográficamente se pueden agrupar en dos tipos básicos de inhumación: primarias y secundarias (White y Folkens 2005). Un entierro primario, simple o articulado es aquel en el que los huesos se encuentran en relación anatómica “natural” y habitualmente una vez que se ha enterrado el cuerpo no se lo vuelve a manipular (Phenice 1969; Sprague 2005; White y

Folkens 2005). Tales entierros son a veces clasificados de acuerdo a la disposición del cuerpo, posición de las extremidades, cantidad de individuos, etc. En un entierro secundario los huesos del esqueleto presentan una disposición diferente de la anatómica o “natural”, lo que implica una desarticulación total o parcial, previa a la inhumación (Ubelaker 1999; Sprague 2005; White y Folkens 2005). Este tipo de práctica comprende al menos dos pasos, el primero es un proceso de reducción y el segundo incluye la disposición final o secundaria de los restos. La esqueletización<sup>1</sup> o reducción puede producirse por varios procedimientos. Los cuerpos pueden ser enterrados y posteriormente exhumados, expuestos al aire, fermentados en vasijas o descarnados de manera mecánica. Una vez producida la esqueletización total o parcial, se da una selección de partes, un ordenamiento de los restos y por último una nueva inhumación que puede ser simple o múltiple. Es por esto que la realización de este tipo de práctica implica un cierto tiempo entre la muerte del individuo y el entierro definitivo. Por lo tanto, se considera que los entierros secundarios tienen como denominador común una intensa manipulación de los cuerpos como parte del rito funerario antes de su inhumación final (Santoro et al. 2001, 2005).

En Arroyo Seco 2 se recuperaron tanto inhumaciones secundarias como primarias, predominando estas últimas. De los 44 individuos exhumados, 39 (89%) estaban dispuestos en entierros primarios, de los cuales 13 (30%) se hallaban en sepulturas múltiples y 26 (70%) en simples. Además se constató el entierro de manera secundaria en 5 individuos, 4 de manera colectiva y 1 en entierro individual.

Dentro de las modalidades de inhumación primaria se observó una gran variabilidad de formas de disponer a los muertos (Tabla 6.6 y Figuras 6.8 y 6.9). El 26% de los cuerpos estaba enterrado en posición dorsal, algunos con los miembros inferiores extendidos, otros flexionados sobre el pecho y finalmente algunos con las piernas flexionadas hacia la izquierda o hacia la derecha. Un 13% de los individuos fue colocado en posición ventral con las piernas flexionadas hacia el lado derecho. Otra de las variantes fue colocando el cuerpo sobre el lateral derecho (15%) o sobre el izquierdo (23%) en todos se observó la flexión de

---

<sup>1</sup> Phenice (1969) define la esqueletización como cualquier proceso que resulta en la remoción del tejido blando del esqueleto previo al entierro.

las piernas hacia uno de los lados. Finalmente en el 29% de los casos no se pudo determinar la posición del cuerpo.

Tabla 6.6. Tipos de posición de los entierros primarios

Entierro	Individuo	Posición	Miembros Inferiores
1	AS1	Ventrolateral derecho	Flexionados
	AS2	Lateral derecho	Flexionados
	AS3	Dorsal	Extendidos
2	AS4	Ventrolateral derecho	Flexionados
	AS5	Dorsolateral derecho	Flexionados
	AS6	Lateral izquierdo	Flexionados
3	AS7	Lateral derecho	Flexionados
4	AS9	Dorsal	Flexionados sobre el pecho
5	AS10	indet.	indet.
6	AS11	Dorsal	Extendidos
7	AS12	indet.	indet.
8	AS13	indet.	indet.
9	AS14	Dorsolateral derecho	Flexionados
10	AS15	Lateral izquierdo	Flexionados
	AS16	Lateral izquierdo	Flexionados
	AS17	Dorsolateral izquierdo	Flexionados
11	AS18	Dorsal	Flexionados sobre pecho
12	AS19	Lateral izquierdo	Flexionados
13	AS20	Dorsal	Flexionados sobre el pecho??
14	AS21	Dorsal?	Flexionados
15	AS22	Dorsolateral izquierdo	Flexionados
16	AS23	Lateral izquierdo	Flexionados
17	AS24	Ventrolateral derecho	Flexionados
18	AS25	indet.	indet.
19	AS26	Lateral izquierdo	Flexionados
20	AS27	Lateral izquierdo	indet.
21	AS28	Lateral izquierdo	Flexionados
22	AS37	Indet.	Indet..
23	AS30	indet.	indet.
24	AS31	Lateral derecho	Flexionados
25	AS32	Ventrolateral derecho	Flexionados
	AS34	Lateral derecho	indet.
26	AS35	indet.	indet.
27	AS36	Ventrolateral derecho	Flexionados
	AS39	Lateral derecho	Flexionados
28	AS8	indet.	indet.
29	AS33	indet.	indet.
31	AS40	Lateral derecho	Flexionados
32	AS41	Lateral izquierdo	Flexionados

En algunos esqueletos la gran flexión de los miembros sugiere el empleo de algún cuero o atadura que haya ayudado a envolver los cuerpos y mantenerlos en dicha posición. Este tipo de práctica fue documentada entre los grupos de Pampa y Patagonia por algunos viajeros a fines del siglo XIX y principio del siglo XX (Larrain s/f; Outes 1917; Vignati 1956).

Cuando se analizó la forma de disponer a los esqueletos y su relación con el periodo inhumatorio se observó que no hay una vinculación entre ambas variables. Las distintas variantes mencionadas anteriormente aparecen en los distintos periodos inhumatorios. A esto se suma que dentro de una misma sepultura se encontraron esqueletos en posición dorsal, ventral y lateral.

Figura 6.8 Posición de los individuos del entierro N° 27 (AS36 y AS39)

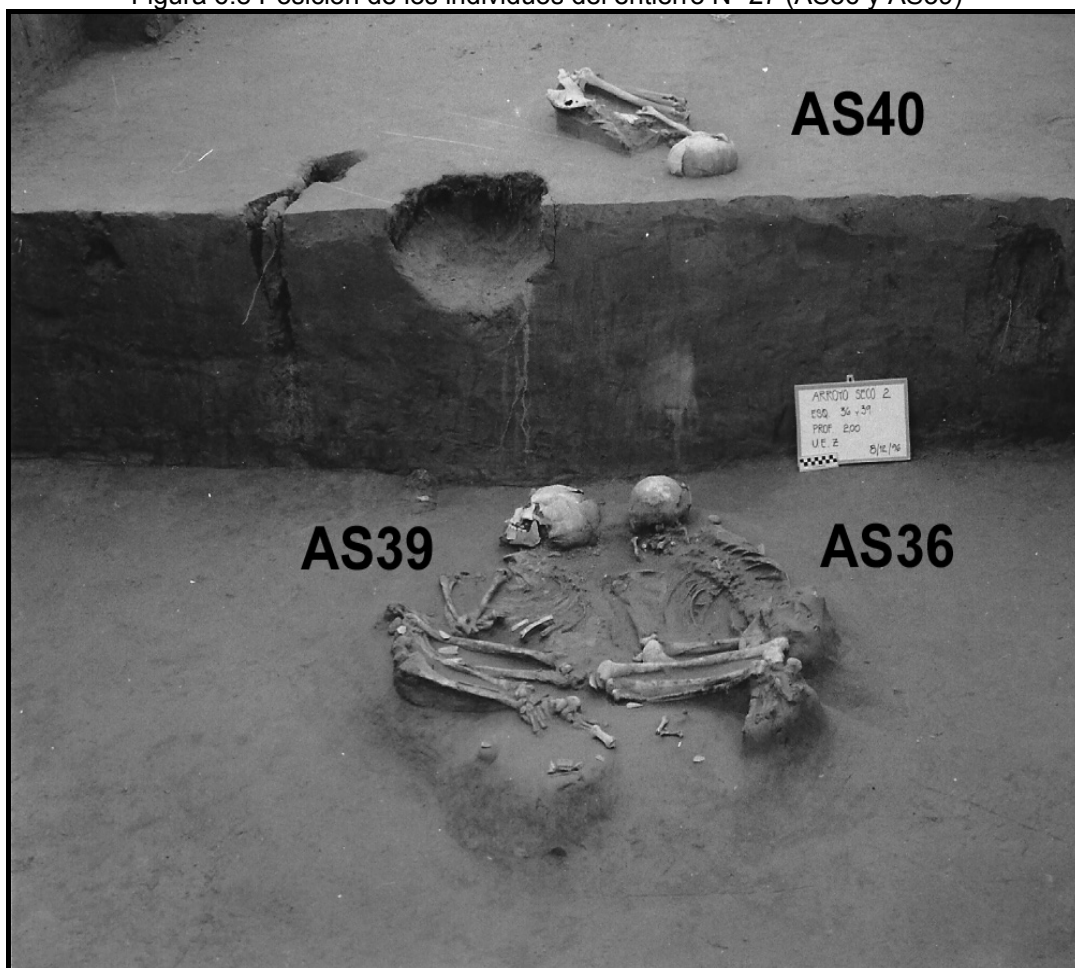
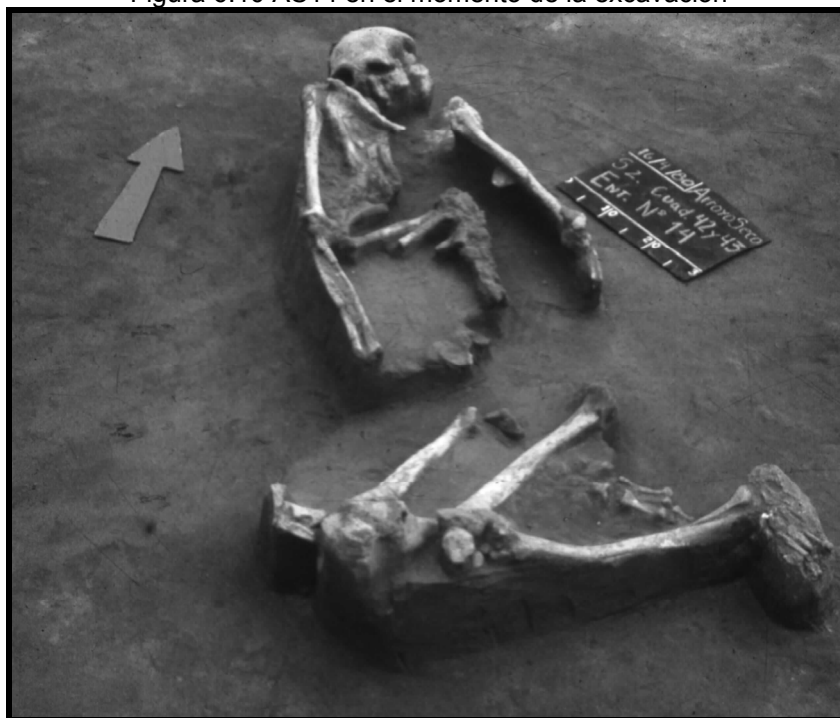


Figura 6.9 Posición de los individuos AS40 y AS18



Un caso interesante y que aporta a la variabilidad de modos de inhumación es el del entierro N° 9 (AS14), se trata de una inhumación primaria simple compuesta por un individuo incompleto (Figura 6.10). El mismo fue recuperado en las cuadrículas 42 y 43 en el techo de la unidad estratigráfica Z, en la excavación se pudo constatar que la posición del individuo era dorsolateral con los miembros inferiores flexionados hacia la derecha (Figura 6.10). El esqueleto estaba totalmente articulado a excepción de algunas partes que faltan: ambas clavículas, una escápula, el esternón, varias vértebras y costillas, el sacro, los coxales (a excepción de unos fragmentos) y huesos de ambas manos. Encima de la pelvis y del tórax, a una distancia de aproximadamente 40 cm, había un grupo de toscas y se recuperó una tosca debajo del cráneo (Fidalgo et al. 1986).

Figura 6.10 AS14 en el momento de la excavación



El buen estado de conservación de los huesos y la ausencia de marcas de animales en los mismos hizo pensar que la falta de algunos elementos en este entierro fue el resultado de la manipulación intencional de los restos y no el producto de la acción de diferentes procesos tafonómicos. Por lo que se proponen dos posibles explicaciones para dar cuenta de este tipo de inhumación.

Una primera explicación es la sugerida por Politis (1984), quien consideró que en el entierro N° 9 (AS14), asociado con estructuras de piedra por encima, se había producido una disturbación como consecuencia de las excavaciones realizadas un tiempo después de la inhumación que llevaron a la destrucción o remoción de las partes ausentes. Las estructuras de piedras localizadas por encima habrían sido colocadas posteriormente para señalar la ubicación del individuo. Una explicación semejante ha sido propuesta por Berón y Luna (2007) para dar cuenta de los entierros primarios incompletos del sitio Chenque I. Una alternativa para la falta de sectores completos del esqueleto lo explica como una consecuencia de un reciclado de los mismos con el fin de formar los paquetes secundarios. Casos semejantes en la región han sido propuestos por Martínez y Figuerero Torres (2000) y por Mazzia y Scabuzzo (2004). Las dos alternativas



expuestas presentan evidencias que le dan apoyo. Además ambas opciones han sido usadas para explicar la presencia de estas inhumaciones incompletas en diferentes sitios de la región. Por el momento no es posible privilegiar una opción sobre la otra.

Los dos entierros secundarios del sitio Arroyo Seco 2 han sido recuperados en las campañas de 1977 y 1998. Tres fechados radiocarbónicos ubican el inicio de este tipo de prácticas en el Holoceno temprano y medio, siendo la evidencia más temprana de entierros secundarios en la región pampeana. Ambas inhumaciones tienen diferencias significativas en cuanto a las características, la antigüedad y la posición estratigráfica. (Scabuzzo y Politis 2007).

El entierro N° 30 fue recuperado por el grupo de aficionados que descubrió el sitio. Estaba compuesto por un único individuo cuya extracción se hizo en bloque usando yeso como molde. Una vez exhumado el bloque fue depositado en el Museo de Tres Arroyos, donde quedó en exposición hasta 1990. En el año 2005 la autora llevó a cabo la excavación procediendo al mapeo, registro fotográfico e inventario de los restos. En cuanto a la procedencia estratigráfica, en trabajos anteriores (Politis 1989; Barrientos 1997) se propuso que este esqueleto se encontraba en la base de la unidad estratigráfica Y, apoyando sobre la unidad estratigráfica S. Sin embargo, la excavación reciente del bloque con sedimento, donde estaban los huesos aun *in situ* y una re-interpretación del entierro en el perfil en base a las fotos obtenidas durante la extracción y a un perfil levantado en aquel momento confirman que los restos se hallaban dentro de los sedimentos con alto contenido de carbonato de calcio que caracterizan la unidad estratigráfica S (Scabuzzo y Politis 2010).

Este entierro está compuesto por un individuo masculino, adulto mayor parcialmente representado (Figura 6.11). Presenta pérdida *premortem* de los incisivos y un importante desgaste en los segundos molares y en los premolares. El esqueleto está incompleto y se ve una predominancia de los huesos largos de ambos miembros (Tabla 6.7). El cráneo se encuentra en uno de los lados del entierro con los huesos largos al costado del mismo y en posición aproximadamente paralela entre ellos (Figura 6.12). No se registraron modificaciones en el cráneo compatibles con una deformación artificial del mismo.

Figura 6.11 Elementos presentes en el Entierro N° 30

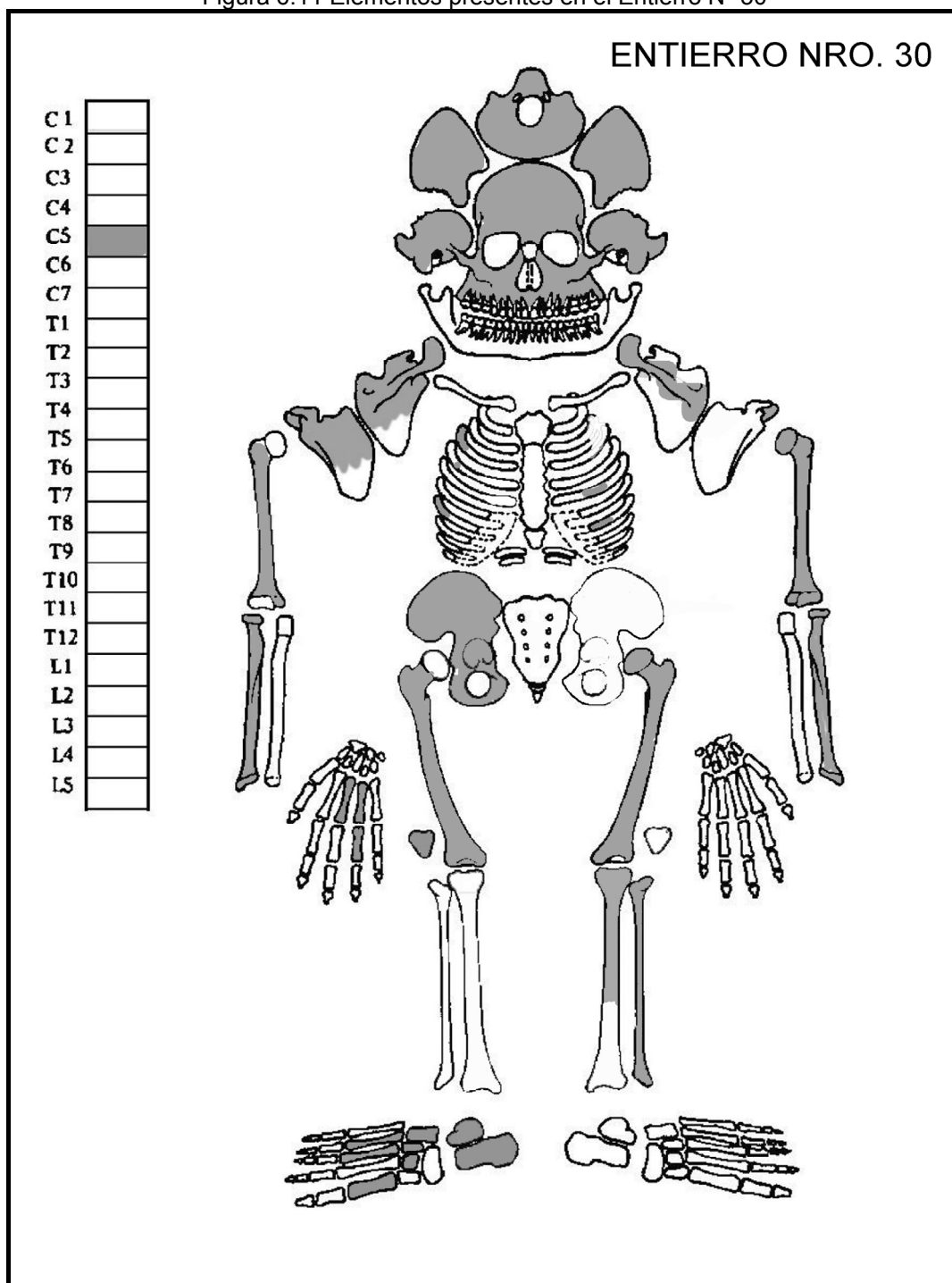


Figura 6.12 Dibujo esquemático del Entierro N° 30 en el bloque de sedimento

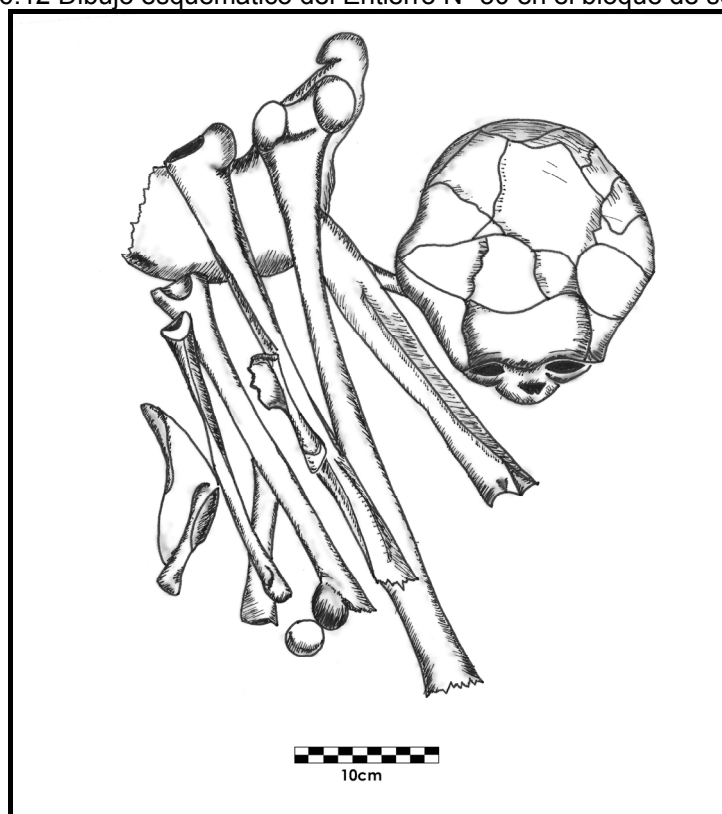


Tabla 6.7 Análisis cuantitativo del Entierros N° 30

ELEMENTO	FUSIONADO				NMI	NME	MAU	MAU%
	Ax	Der	Izq	indet.				
Cráneo	1	0	0	0	1	1	1	100
Radio	0	1	1	0	1	2	1	100
Fémur	0	1	1	0	1	2	1	100
Tibia	0	1	1	0	1	2	1	100
Hemipelvis	0	1	1	0	1	2	1	100
Húmero	0	1	1	0	1	2	1	100
Escápula	0	1	1	0	1	2	1	100
Peroné	0	0	0	1	1	1	0.5	50
Metatarsos	0	3	0	0	1	3	0.3	30
Costillas	5	0	0	0	1	5	0.2	20
V. cervical	1	0	0	0	1	1	0.14	14
Tarso	0	1	0	0	1	1	0.14	14
Falange mano	0	0	0	1	1	1	0.03	3

El otro entierro secundario fue recuperado durante la campaña arqueológica de 1998, estaba localizado en la cuadrícula 54 y se encontró a gran profundidad (185 cm del nivel “0”) en la unidad estratigráfica Z. Al igual que con la exhumación anterior la extracción se realizó en bloque sobre un soporte de yeso. En el año 2000 Pablo Bayala, Mariela González y Verónica Hernández bajo la

supervisión del Dr. G. Barrientos comenzaron la limpieza y excavación de los restos. Estas tareas fueron retomadas en el 2005 por la autora quien realizó el inventario y determinación de sexo y edad de los restos. Como resultado de estas tareas se pudo determinar que el entierro está integrado por los restos de al menos cuatro individuos (AS42, AS43, AS44 y AS45), de los cuales dos fueron determinados como subadultos y los otros dos como adultos. Para la determinación del sexo se hicieron observaciones únicamente en los cráneos ya que las pelvis se encontraban muy fragmentadas. De esta manera se llegó a que el paquete funerario estaba conformado por dos individuos femenino (un adulto y un subadulto) y dos masculinos (un adulto y un subadulto).

Los restos óseos se presentaban como un conjunto, encontrándose a ambos lados dos cráneos y, entre éstos en posición central, una superposición de diferentes elementos, en su mayoría huesos largos del miembro inferior (Figura 6.13). Los otros dos cráneos fueron encontrados unos centímetros debajo de los anteriores. La distribución de las partes esqueléticas no muestra indicios de un patrón en su disposición. Aunque parece que hubo una selección de algunas partes anatómicas. En este sentido es importante destacar la ausencia de huesos de las manos, de los pies, las escápulas, clavículas, y sólo está presente un elemento del miembro superior (Figura 6.14 y Tabla 6.8). Se constató la articulación de elementos en un conjunto de vértebras dorsales y lumbares, y de las mandíbulas con los cráneos. Además se recuperó una sola epífisis sin fusionar. Al encontrarse pocos elementos articulados y un único caso de epífisis sin fusionar se infiere que los individuos que componen el entierro ingresaron mayoritariamente al mismo sin presencia de tejidos blandos. El análisis macroscópico de los cráneos indicó que no hubo deformación intencional de los mismos.

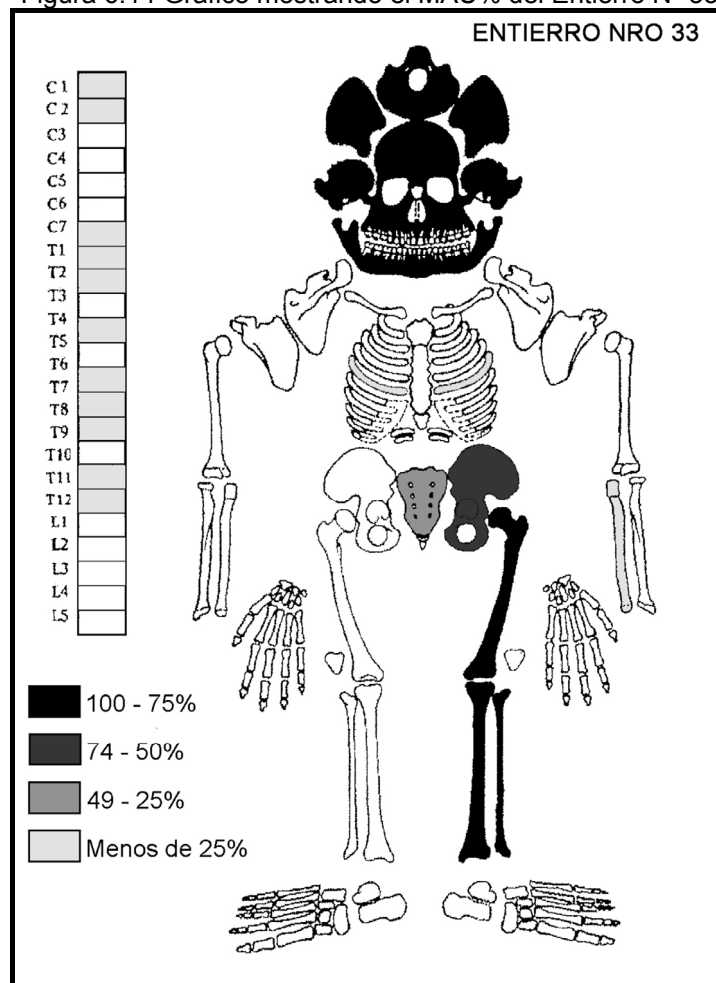
Figura 6.13 Foto del Entierro N° 33 en el campo



Tabla 6.8 Análisis cuantitativo del Entierro N° 33

ELEMENTO	SIN FUSIONAR				FUSIONADO				NMI	NME	MAU	MAU%
	Ax	Der	Izq	indet..	Ax	Der	Izq	indet.				
Cráneo	2	0	0	0	2	0	0	0	4	4	4	100
Mandíbula	2	0	0	0	2	0	0	0	4	4	4	100
Fémur	0	1	1	1	0	2	2	0	4	7	3.5	87.5
Peroné	0	0	0	0	0	2	2	3	2	7	3.5	87.5
Tibia	0	0	0	0	0	2	3	1	3	6	3	75
Hemipelvis	0	1	0	0	0	2	1	1	3	5	2.5	62.5
Sacro	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	25
V. dorsal	9	0	0	0	0	0	0	0	1	9	0.7	17.5
Cúbito	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0.5	12.5
Costilla	9	0	0	0	0	0	0	0	1	9	0.4	10
V. cervical	0	0	0	0	2	0	0	0	1	2	0.28	7

Figura 6.14 Gráfico mostrando el MAU% del Entierro N° 33



Se fecharon por AMS tres muestras de costillas (en Arizona Radiocarbon Accelerator Unit, University of Arizona, USA), de las cuales dos corresponden al entierro N° 33 y una al entierro N° 30 (Tabla 6.4). Para el entierro N° 30 se obtuvo una edad de  $6.823 \pm 69$  años AP y para el entierro N° 33, se obtuvieron dos fechados de  $7.636 \pm 87$  años AP y  $7.602 \pm 87$  años AP. En cuanto a las dataciones del entierro N° 33 hay varias evidencias que apoyan la consistencia de estos, ambos fechados son indiferenciables entre sí; para la unidad estratigráfica Z, se cuenta con 17 fechados radiocarbónicos entre ca. 7.800 y 4.400 años AP y además el entierro está a la misma profundidad que otras inhumaciones datadas en ca. 7.800 años AP (AS36). En el caso del entierro N° 30, se cuenta con fechados radiocarbónicos provenientes del carbonato pedogenético de la unidad

estratigráfica S (ca. 5.700 años AP), que son coherentes con el fechado obtenido (Scabuzzo y Politis 2010).

En síntesis, es importante destacar que las inhumaciones del tipo secundario halladas en el sitio tienen diferencias entre sí. Mientras que el entierro secundario N° 33 es múltiple el entierro N° 30 es simple. También se observaron una serie de semejanzas entre ambos entierros: en ninguno de los dos casos había ajuar funerario asociado, ni pigmentos sobre la superficie de los huesos ni presentaban deformación intencional del cráneo. Asimismo algunas partes esqueléticas que están presentes en ambas inhumaciones, como es el caso de los huesos largos del miembro inferior, cráneo, la pelvis y las costillas.

## **6.5 Nuevos estudios. Los marcadores de estrés ocupacional**

Los nuevos estudios realizados en la colección tuvieron como objetivo acercarse a los patrones de solicitud mecánico-muscular de los cazadores recolectores del Holoceno temprano y medio. Para cumplir con esta meta se comenzó con el relevamiento de dos tipos de marcadores de estrés físico: osteoartritis y desarrollo de las zonas de inserción muscular, que serán presentados en este orden. Estos análisis se hicieron en aquellos individuos determinados como adultos (ver capítulo 4 metodología). En cada esqueleto se hicieron las observaciones sobre los elementos que presentaban un buen estado de conservación. En este sentido, la gran cantidad de carbonato sobre los restos en muchos casos no permitió realizar los exámenes.

### **6.5.1 Señales de osteoartritis**

El conjunto de individuos adultos de la colección del sitio Arroyo Seco 2 está compuesta por 22 esqueletos, 19 (86%) fueron aptos para relevar las señales de osteoartritis, de estos 10 fueron determinados como individuos masculinos (AS1, AS14, AS19, AS20, AS22, AS23, AS24, AS25, AS31, AS36) y 9 como femeninos (AS4, AS5, AS7, AS15, AS26, AS32, AS39, AS40, AS41). Entre los individuos masculinos había 5 adultos jóvenes, 2 adultos medios y 3 adultos

mayores. Los esqueletos femeninos analizados corresponden a 5 adultos jóvenes y 4 adultos mayores, faltando la categoría etaria de los adultos medios.

La presentación de los datos se hará teniendo en cuenta distintas escalas de análisis. En primer lugar se describirá para cada individuo cada área articular afectada. Una segunda escala de análisis agrupará los datos en 7 articulaciones (cadera, rodilla, tobillo-pie, articulaciones intervertebrales, hombro, codo y mano-muñecas). Finalmente la tercera escala de análisis agrupa las articulaciones en distintas unidades funcionales (miembro inferior, columna y miembro superior).

En cuanto a la primera escala de análisis, se han hecho observaciones sobre un total de 1612 áreas articulares y fue posible realizar el diagnóstico macroscópico en 1322 casos (82%), esto fue debido a que presentaban un grado de completitud adecuado y a que la cantidad de carbonato no impidió la observación. Un dato a tener en cuenta es que de las 1322 áreas articulares observables 730 (55%) pertenecen a esqueletos masculinos y 592 (45%) a esqueletos femeninos (ver Tabla 6.9). Se considera que si bien hay diferencias en la cantidad de articulaciones observadas para cada uno de los sexos esto no es un factor distorsionante grave. No obstante será tenido en cuenta al momento de realizar las interpretaciones.

Tabla 6.9 Cantidad de áreas articulares observables por sexo

	Individuo	Observables	Áreas con señales patológicas	Áreas sin señales patológicas
<b>Masculinos</b>	AS1	30	8	22
	AS14	6	0	6
	AS19	103	9	94
	AS20	142	17	125
	AS22	108	31	77
	AS23	101	7	194
	AS24	52	12	40
	AS25	26	6	20
	AS31	52	8	44
	AS36	110	6	104
<b>Total</b>		<b>730</b>	<b>104</b>	<b>626</b>

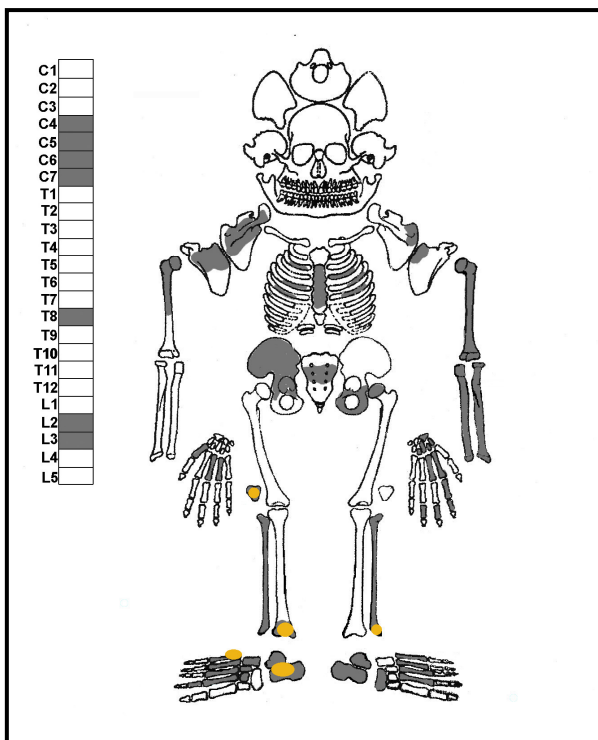


Tabla 6.9 Continuación

	Individuo	Observables	Áreas con señales patológicas	Áreas sin señales patológicas
Femeninos	AS4	33	0	33
	AS5	25	0	25
	AS7	85	0	85
	AS15	18	0	18
	AS26	86	5	81
	AS32	39	8	31
	AS39	116	0	116
	AS40	94	24	70
	AS41	96	18	78
Total		592	55	537

A continuación se realizará una breve descripción de cada una de las áreas articulares afectadas, tomando en consideración la presencia y localización de osteofitos, porosidades, desgaste y eburnado.

Figura 6.15 Individuo AS1

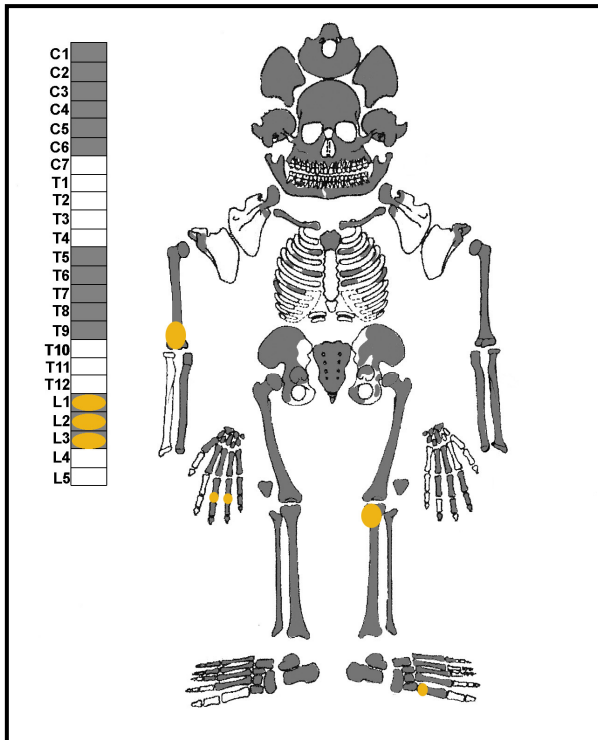


**AS1** Adulto joven masculino. En este individuo 8 áreas articulares, de un total de 30 relevadas, presentaron signos de osteoartritis. Las articulaciones afectadas fueron rodilla, tobillo y pie. La rótula derecha mostró la presencia de osteofitos en la margen de la misma. Ambos tobillos y pies exhibieron generación de osteofitos que se manifestaron en la epífisis distal sobre la cara anterior del peroné izquierdo, epífisis distal de la tibia derecha, calcáneo derecho, ambos astrágalos y en la base de un metatarso derecho.

Todas las manifestaciones osteoartíticas se corresponden con grados leves de severidad de la enfermedad (Figura 6.15 y 6.28).

**AS14** Adulto medio masculino. De las 6 áreas articulares que se estudiaron ninguna presento modificaciones osteoarticulares.

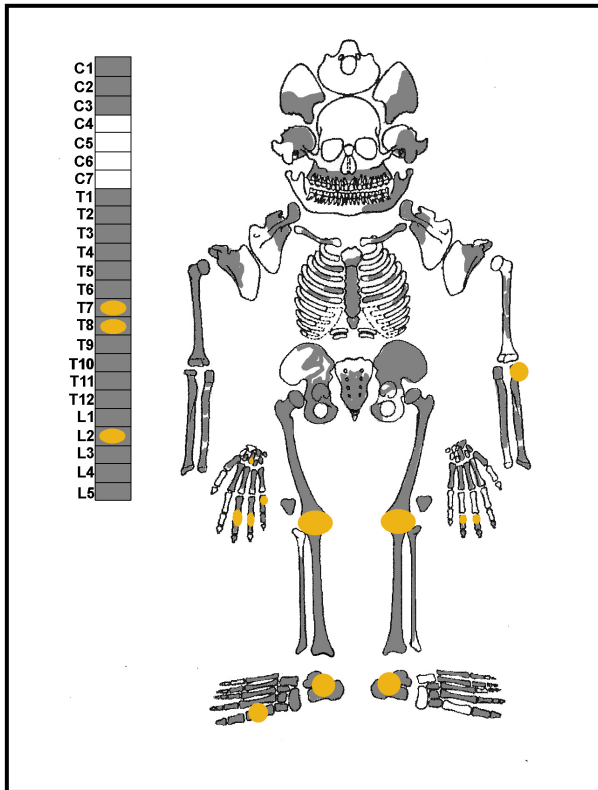
Figura 6.16 Individuo AS19



**AS19** Adulto medio masculino. En este individuo de las 103 áreas articulares que se pudieron analizar, 9 presentaron modificaciones relacionadas con la patología. Las articulaciones afectadas fueron la rodilla izquierda, la columna vertebral, el codo derecho y las manos. La epífisis proximal de la tibia exhibió formación de labiados que no se manifestaron en todo el borde de las plateas tibiales. Uno de los metatarsos mostró alteraciones en forma de desgaste que afectaba la

base del mismo. La columna vertebral estaba modificada a nivel de las vértebras lumbares, una de estas presentó formación de osteofitos mayores a 2mm en la cara superior del cuerpo vertebral. Además se constató la presencia de formaciones óseas marginales en el caso de las apófisis articulares superiores de tres vértebras lumbares, dos de las cuales también mostraban porosidades. En el húmero derecho se observaron sobre la epífisis distal formación de osteofitos tanto en el borde de la articulación como dentro de la misma (osteofitos intrarticulares) entre la tróclea y el capitulo. Finalmente, en la base de dos falanges de la mano se desarrolló labiado y en un caso una excrescencia ósea de 2 mm aproximadamente. En este individuo la osteoartritis se presentó en grados leves, moderados y severos (Figura 6.16 y 6.29).

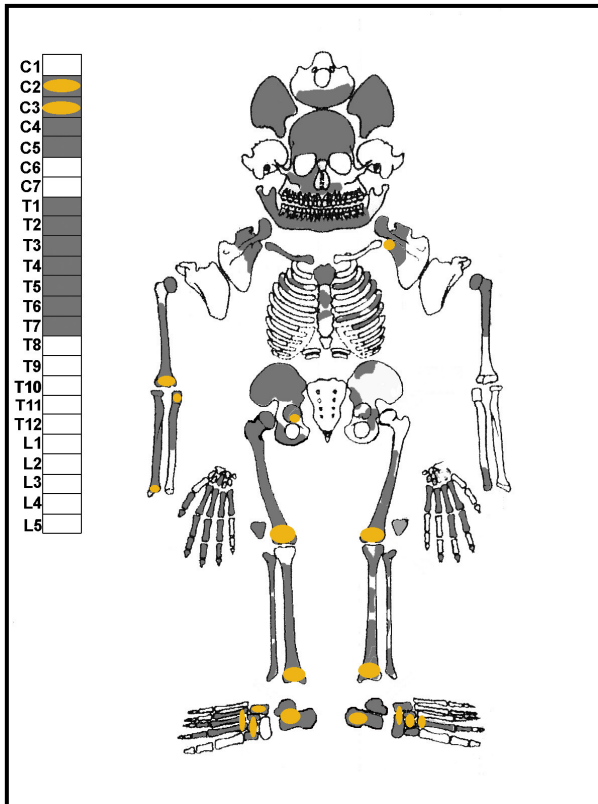
Figura 6.17 Individuo AS20



**AS20** Adulto medio masculino. De un total de 142 áreas articulares que se observaron 17 estaban afectadas. Las articulaciones comprometidas fueron columna vertebral, ambas rodillas, los tobillos y pies, muñecas y manos de manera bilateral. Las tibiae en las epífisis proximales presentaban un leve afilamiento de las áreas articulares, las mismas manifestaciones fueron encontradas en las epífisis distales de los fémures. Los astrágalos derecho e izquierdo también desarrollaron labiados en las márgenes de las articulaciones, en la

base de un metatarso derecho se observó un desgaste restringido en el tejido óseo, lo mismo fue encontrado en el 2do cuneiforme derecho. En las vértebras se constató la presencia de osteofitos (menores a 2mm) en los márgenes de un cuerpo correspondiente a un elemento lumbar y en dos fragmentos de cuerpo vertebral torácicos, además una vértebra torácica presentó en la apófisis superior derecha crecimiento óseo marginal y porosidades y en su cuerpo crecimiento óseo marginal, porosidad y desgaste de la superficie. La superficie articular distal del radio izquierdo exhibió afilamiento marginal, lo mismo se observó en un carpo derecho y en la base de al menos 8 falanges correspondientes a ambas manos. En general los grados de manifestación de la enfermedad son leves y se caracterizan por la formación de labiados y afilamiento de las márgenes articulares (Figura 6.17).

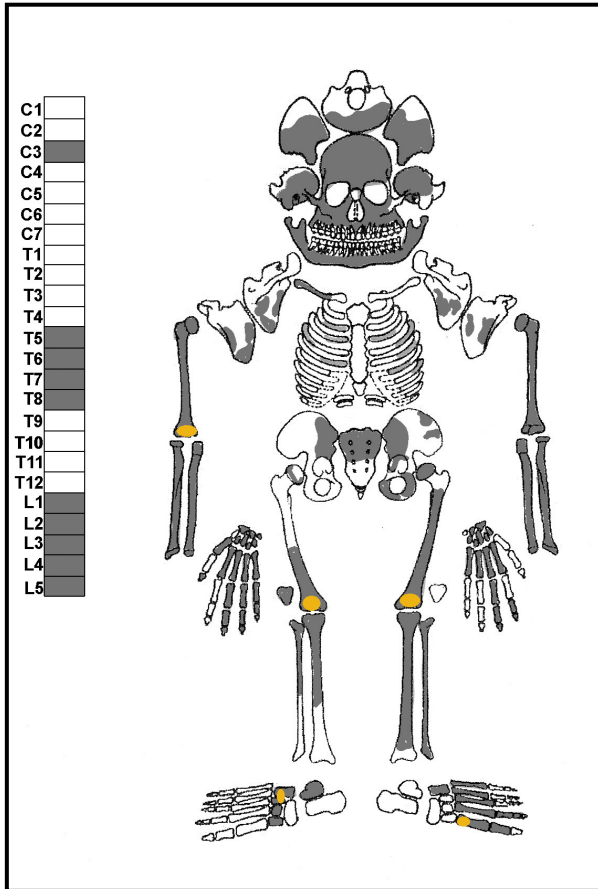
Figura 6.18 Individuo AS22



**AS22** Adulto mayor masculino. Se analizaron 108 zonas articulares de las cuales 30 presentaron alguna señal de osteoartritis. Las articulaciones afectadas fueron la cadera, rodilla, tobillo, pie, columna vertebral, hombro izquierdo, codo y muñeca derechos. El coxal derecho mostró el borde acetabular con formación de osteofitos mayores a 2mm que se desarrollaron en toda la margen articular visible. La patología a nivel de las rodillas se expresó en la forma de osteofitos en las epífisis distales (cóndilos) de ambos fémures.

También en las tibias se observaron formaciones óseas en la margen de la epífisis distal. Estos crecimientos óseos marginales leves también se relevaron en las áreas articulares del astrágalo derecho y de ambos calcáneos, en los tres cuneiformes derechos e izquierdos, ambos cuboides y en un navicular derecho. Varios metatarsos de ambos lados presentaron rebordes en la base de los mismos, uno de ellos también tenía un importante desgaste de la superficie ósea. La columna vertebral se vio afectada en dos cuerpos cervicales, uno poseía un desarrollo óseo en el borde y el otro osteofitos mayores a los 2 mm y porosidades. La escápula izquierda exhibía afilamiento de la cavidad glenoidea y el húmero derecho presentaba una afilamiento del borde articular de la epífisis distal, el radio derecho tenía osteofitos marginales en la articulación distal afectando toda el borde. Finalmente, el cubito derecho en la cavidad del olecranon desarrolló formaciones óseas afectando todo el borde articular y una zona de erosión de tejido restringida y de forma circular. Las áreas articulares manifestaron grados de severidad de la patología leves, moderados y severos (Figura 6.18 y 6.30)

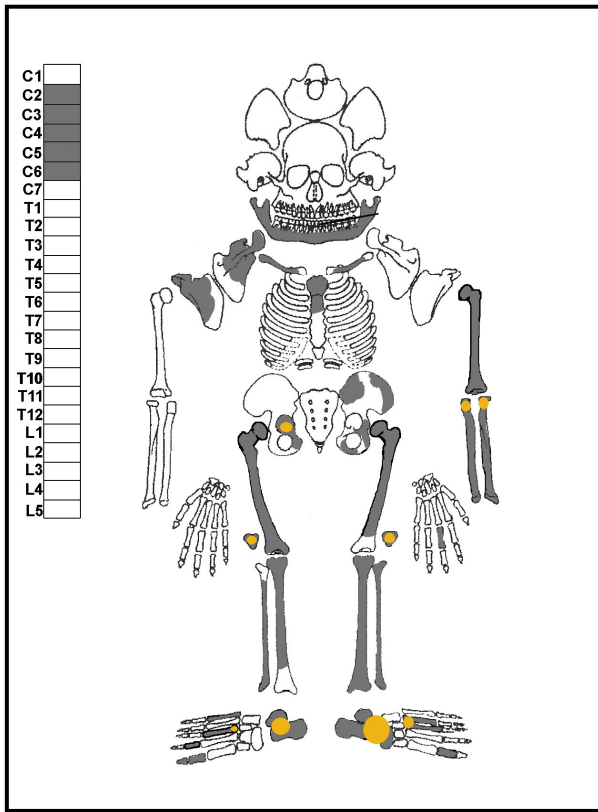
Figura 6.19 Individuo AS23



**AS23** Adulto joven masculino. Se relevaron 101 zonas articulares y en 7 de ellas se constató la presencia de degeneración articular. Las articulaciones afectadas fueron ambas rodillas, los tobillos, los pies y el codo derecho. Tanto el fémur derecho como el izquierdo presentaron en las trócleas de la epífisis distal la formación de rebordes óseos leves, lo mismo se observó en las áreas articulares de un navicular y un cuneiforme derecho. Uno de los metatarsos izquierdos mostró el desarrollo de un área restringida de desgaste de tejido en la base del elemento. Por último, el húmero

derecho exhibió una leve formación osteofítica en la epífisis distal. En general los grados de desarrollo de la patología en este individuo fueron leves (Figura 6.19).

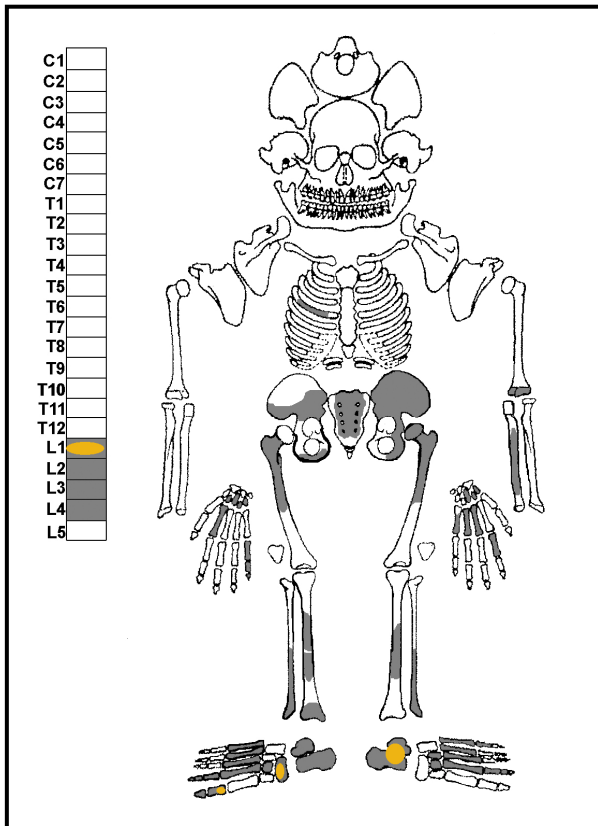
Figura 6.20 Individuo AS24



**AS24.** Adulto joven masculino. Mostró señales de la enfermedad en 12 áreas articulares de un total de 52 áreas relevadas. Las articulaciones comprometidas fueron la cadera, las rodillas, los pies, los tobillos y el codo. El coxal derecho presentó osteofitos marginales en el acetábulo con un área restringida de desgaste del tejido. Ambas rótulas desarrollaron osteofitos en los márgenes articulares y en el caso de la rótula izquierda también formación de porosidades. El astrágalo y los tarsos derecho e izquierdo desarrollaron osteofitos

marginales en las articulaciones, en tanto un metatarso derecho y dos izquierdos mostraron formación de labiado en la base de los mismos. El cúbito izquierdo en la epífisis proximal mostróafilamiento del borde articular, lo mismo el radio izquierdo en la carrilla de articulación con el húmero, además en este elemento sobre la superficie ósea se observaron porosidades y desgaste que afectaban parte de esta. Las manifestaciones osteoartíticas en este individuo fueron de grados leves a moderados (Figura 6.20).

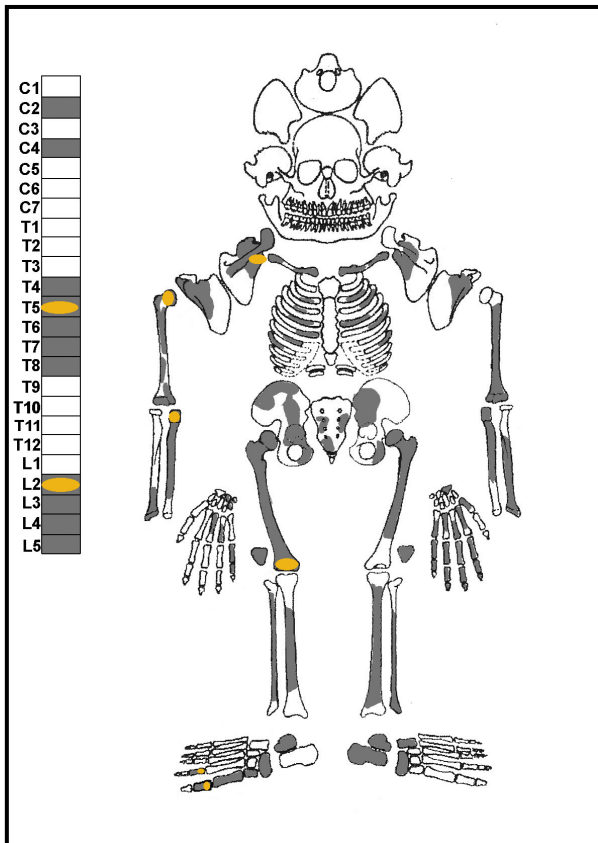
Figura 6.21 Individuo AS25



**AS25** Adulto medio masculino. De las 26 zonas estudiadas en 6 se relevaron modificaciones relacionadas con los procesos degenerativos de las articulaciones. Las articulaciones afectadas fueron la columna vertebral, los tobillos y pies. Una de las vértebras lumbares presentaba un importante desarrollo de osteofitos sobre el borde superior del cuerpo vertebral, la osteofitosis en el borde inferior fue menos marcada. En el calcáneo y astrágalo izquierdo se observaronafilamientos en las márgenes de las áreas articulares, un

navicular derecho presentó las mismas características. Finalmente, una de las falanges del pie además de osteofitos en la base mostró el hueso subcondral eburnado. Los grados de de progresión de la patología fueron predominantemente leves (Figura 6.21 y 6.31)

Figura 6.22 Individuo AS31

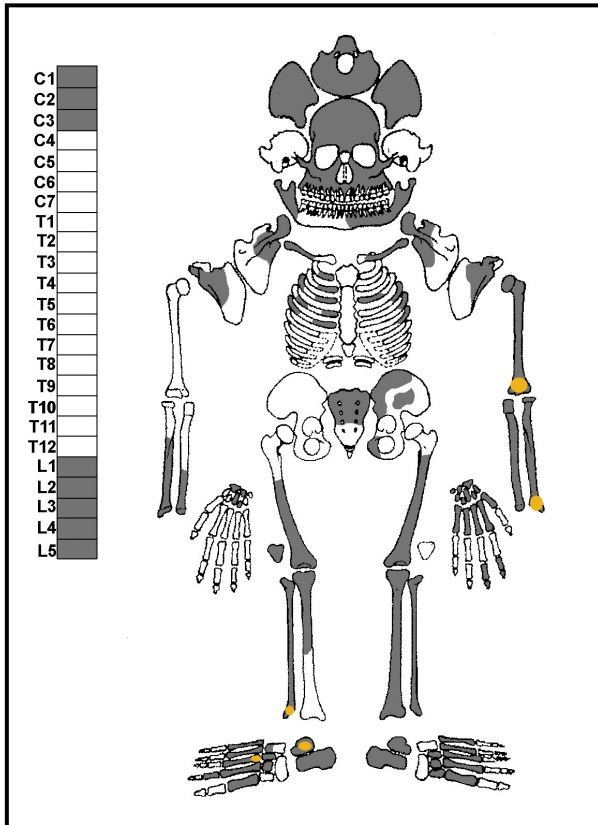


**AS31** Adulto mayor masculino. El análisis macroscópico de las áreas articulares permitió determinar que de 52 zonas relevadas 8 tenían modificaciones propias de la osteoartritis. Las articulaciones comprometidas fueron la rodilla derecha, los pies, la columna vertebral, el hombro y el codo derecho. El fémur derecho en uno de sus condilos presentó desarrollo de osteofitos sobre los bordes articulares que en algunos sectores superan los 2 mm, porosidades sobre la superficie y un importante desgaste articular. A nivel de los pies dos falanges se

vieron afectada en sus bases, una mostró grados leves con formación de bordes afilados y la otra desarrollo de osteofitos, porosidades y eburnado de la superficie. La parte superior del cuerpo de una vértebra lumbar exhibió formación importante de ostofitos marginales, en tanto en una de las torácicas el desarrollo de osteofitos en el bode del cuerpo vertebral fue incipiente. La cavidad glenoidea de la escápula derecha presentó formación ósea en toda la margen de la articulación con mayor desarrollo sobre el sector superior, porosidades restringidas formando coalescencias y posiblemente un leve desgaste de la superficie ósea. El húmero derecho en el borde de la cabeza (epífisis proximal) manifestó leves formaciones óseas, al igual que la epífisis proximal del cúbito. Los grados de desarrollo de la osteoartritis en este individuo fueron variados (Figura 6.22, 6.33 y 6.34)



Figura 6.23 Individuo AS36



**AS36** Adulto joven masculino. De las 110 zonas articulares, 6 tenían señales de comprometimiento articular, incluyendo las articulaciones del tobillo, del pie derecho, del codo y la muñeca izquierdos. El peroné derecho en la epífisis distal presentó leves formaciones óseas marginales y desgaste en la superficie ósea y en el astrágalo derecho se relevaron leves crecimientos óseos marginales. En el tercer metatarso derecho se observó un área restringida de desgaste del tejido óseo. A nivel de la articulación del codo la osteoartritis se manifestó

en la epífisis distal del húmero izquierdo en la forma de osteofitos marginales y erosión del tejido cortical. En cuanto a la muñeca el radio izquierdo mostróafilamiento en el borde de la articulación. Los grados de afección de la enfermedad fueron de leves a moderados (Figura 6.23).

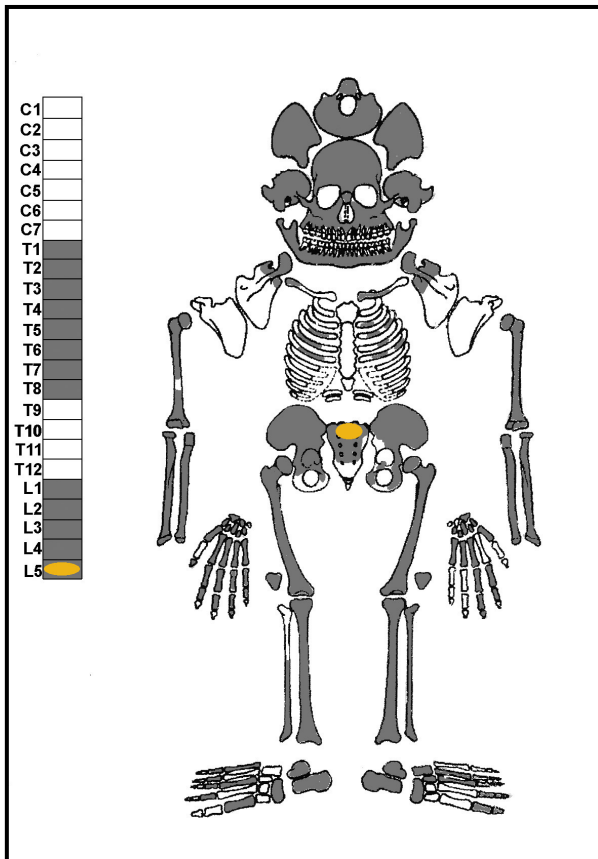
**AS4.** Adulto joven femenino. Se evaluaron 33 áreas articulares en ninguna se observó señales de la patología.

**AS5.** Adulto joven femenino. En el análisis de las 25 áreas articulares observables no se detectó modificaciones vinculables a la patología.

**AS7.** Adulto joven femenino. Se observaron 85 zonas articulares ninguna mostró señales patológicas.

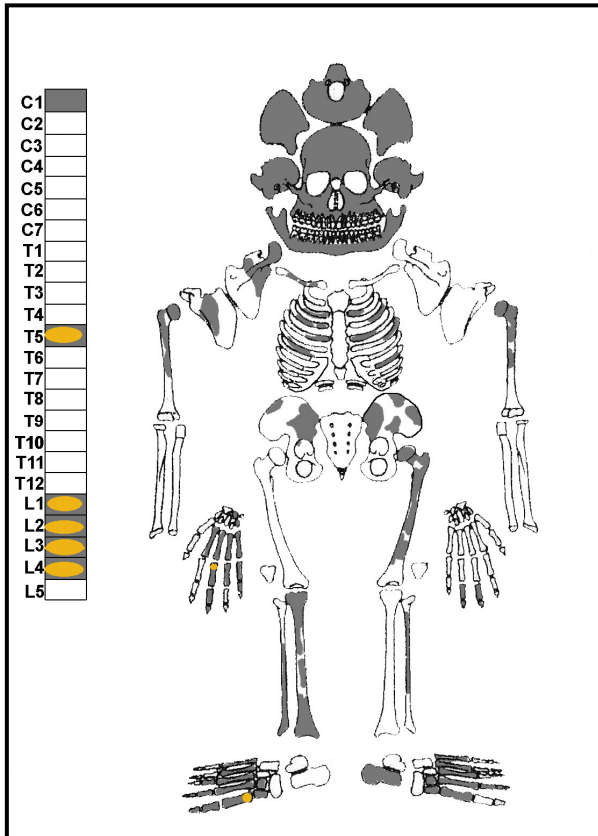
**AS15.** Adulto joven femenino. De las 18 áreas articulares analizadas en ningún caso se detecto modificaciones osteoartísticas.

Figura 6.24 Individuo AS26



**AS26** Adulto joven femenino. En este individuo de las 86 áreas articulares estudiadas, 5 tenían señales de osteoartritis, siendo la columna vertebral a la altura de las vértebras lumbares la única articulación dañada. El sacro mostró en su parte proximal en el promontorio y en la articulación con la quinta lumbar desarrollo de osteofitos y porosidades. La quinta lumbar en la articulación con el sacro también presentó estas manifestaciones. Los grados de severidad de la patología fueron moderados en este individuo (Figura 6.24 y 6.32)

Figura 6.25 Individuo AS32

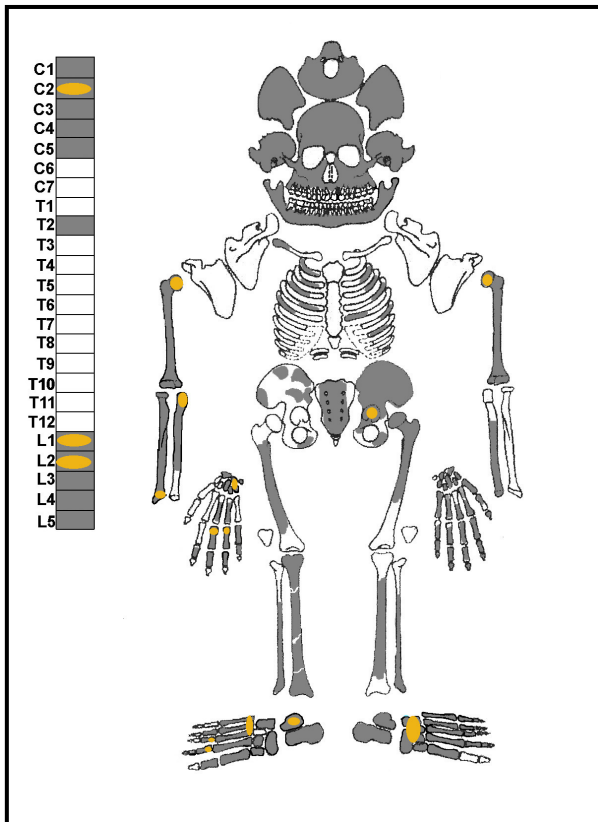


**AS32** Adulto mayor femenino. Se observaron un total de 39 zonas articulares de las cuales 8 presentaron osteoartritis. Las articulaciones afectadas fueron la columna vertebral, el pie y las manos. Cuatro vértebras lumbares habían desarrollado osteofitos, en dos casos en las márgenes de los cuerpos vertebrales y en los otros dos en las apófisis de articulación entre vértebras. También se observó esta característica en la apófisis transversa de una vértebra torácica. La base del quinto metatarso presentaba formaciones óseas leves, al igual que

la base de dos falanges de las manos. Los grados de expresión de la osteoartritis en este individuo fueron leves (Figura 6.25)

**AS39.** Adulto joven femenino. De un total de 106 áreas relevadas el examen macroscópico determinó que ningún área estaba afectada.

Figura 6.26 Individuo AS40

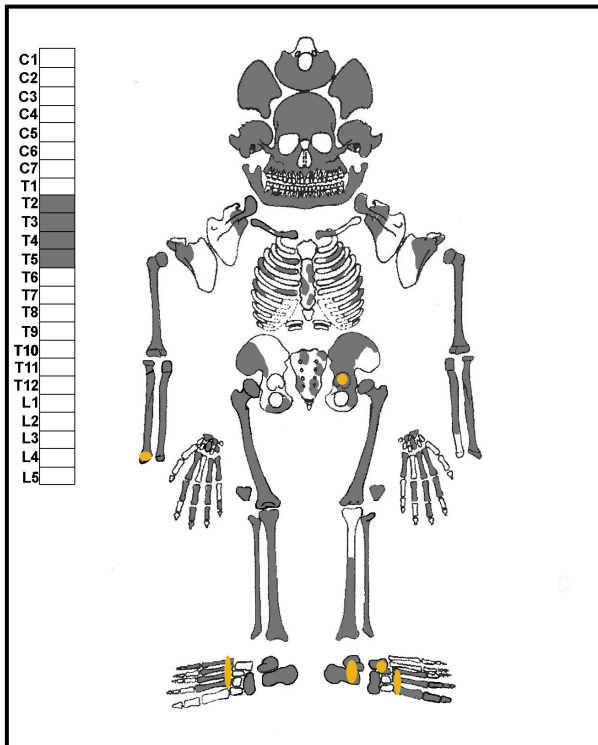


**AS40** Adulto mayor femenino. Se analizaron 94 áreas articulares, de estas 24 mostraron señales degenerativas. Las articulaciones comprometidas fueron la cadera, el tobillo, el pie, la columna vertebral, el codo, la muñeca y la mano. El coxal izquierdo presentaba en el borde articular del acetábulo osteofitos que en algunas zonas llegaban a los 2 mm, en tanto la superficie ósea se caracterizó por sectores con desarrollo de porosidades. El astrágalo derecho exhibió formaciones óseas marginales y una leve erosión de la superficie, las

formaciones óseas también se observaron en ambos cuneiformes, en el navicular y en el cuboide izquierdos. Tres metatarsos derechos presentaron su base afectada con osteofitos marginales y en un caso porosidades en el hueso subcondral. En dos falanges de los pies se relevó labiado sobre la margen articular de la epífisis distal. La columna vertebral estaba afectada en una vértebra cervical y dos lumbares, la primera de estas mostró osteofitosis en el borde vertebral y gran cantidad de porosidades en la parte superior del mismo que en algunos casos llegaban a formar coalescencias. En cuanto a las vértebras lumbares se constató la presencia de formaciones óseas a nivel de las apófisis. En los húmeros derecho e izquierdo, en el borde de la cabeza articular, se observaron leves desarrollos de osteofitos. El cúbito derecho en la epífisis proximal tenía afilamiento de la margen articular, en tanto que la epífisis distal del radio derecho mostró una acentuada formación de osteofitos marginales y eburnado de la superficie muy acentuado en la parte medial. Dos carpos presentaron afilamiento de las articulaciones y tres falanges de las manos se vieron afectadas en sus bases, destacándose la formación de eburnado en una

de ellas. Las manifestaciones osteoartróicas se presentaron en grados leves, moderados y severos (Figura 6.26).

Figura 6.27 Individuo AS41



**AS41** Adulto mayor femenino. De las 96 áreas articulares relevadas 18 tenían señales de la patología. El coxal izquierdo exhibió osteofitos en el borde del acetábulo, la superficie ósea de la cavidad no pudo ser observada. Tanto astrágalo, calcáneo, navicular y uno de los cuneiformes mostraron formaciones óseas marginales, en el caso del cuneiforme y navicular izquierdo además se observó un área delimitada y acentuada de desgaste óseo. Siete metatarsos, tres izquierdos y cuatro derechos, y tres

falanges de los pies presentaban la base con afilamiento del borde articular y en un caso se dio la formación de poros en la superficie. El radio derecho en la articulación distal exhibió formaciones óseas abarcando todo el margen de la articulación que en algunas zonas superaron los 2 mm. Los grados de desarrollo de la patología fueron variados y predominaban los grados leves (Figura 6.27 y 6.35).

Figura 6.28 Grado leve de osteoartritis peroné izquierdo AS1



Figura 6.29 Grados leves en húmero derecho AS19



Figura 6.30 Grados moderados en cúbito derecho AS22

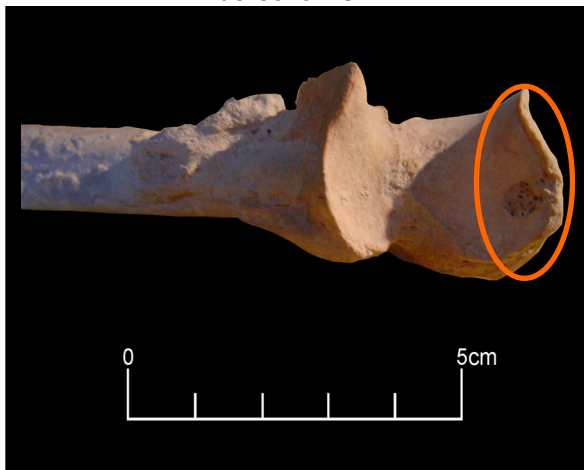


Figura 6.31 Gran desarrollo de osteofitosis vertebral AS25

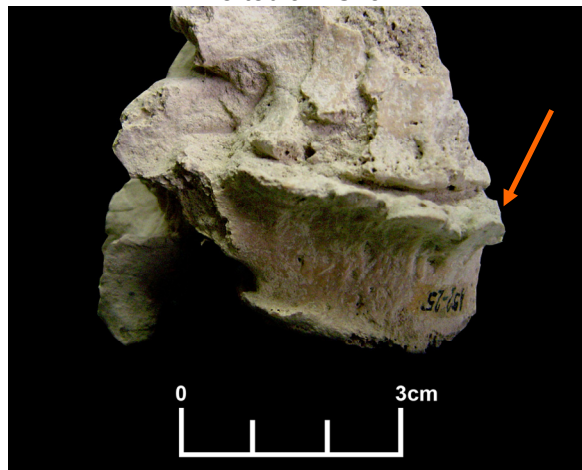


Figura 6.32 Vértebra lumbar con porosidades y formaciones marginales AS26



Figura 6.33 Grados severos de afección en la escápula de AS31





Figura 6.34 Importante osteofitosis vertebral AS31



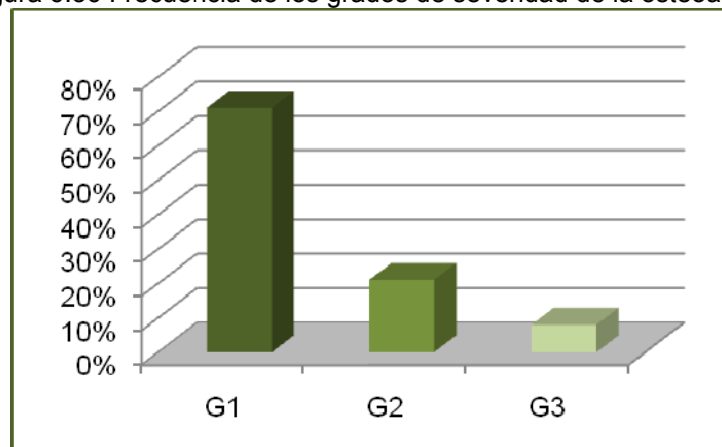
Figura 6.35 Navicular izquierdo con zona de desgaste óseo AS41



De los 19 individuos analizados el diagnóstico macroscópico permitió determinar que 13 (68%) presentaron señales óseas vinculables a procesos osteoartrosicos por lo menos en una articulación. De estos, 9 corresponden al sexo masculino y 4 al sexo femenino (ver Tabla 6.9).

En cuanto al grado de severidad de la afección, considerando todo el esqueleto poscraneal en conjunto, se observó que de las 1322 áreas articulares analizadas, 1167 no presentaban daños degenerativos por lo que se los consideró grado 0. En las restantes 154 áreas con señales patológicas predominaron los grados leves con el 71% (n= 109), seguidos de los grados moderados con el 21% de los casos (n= 33), siendo notable la escasez de grados severos (8%, n= 12) de comprometimiento articular en toda la serie estudiada (ver Figura 6.36).

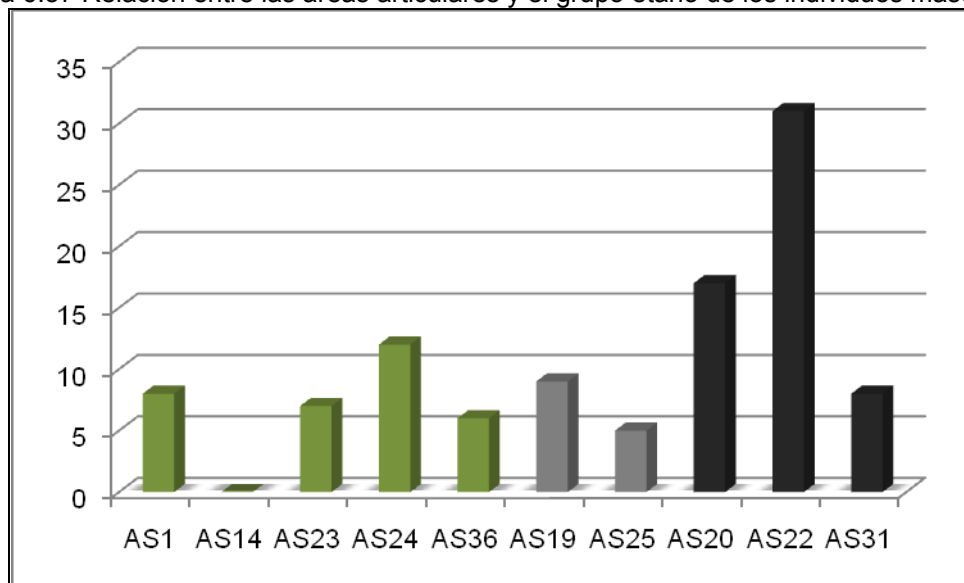
Figura 6.36 Frecuencia de los grados de severidad de la osteoartritis



Referencias: G1: grados leves; G2: grados moderados y G3: grados severos

Una información interesante proviene de la relación entre el grupo etario de los individuos y la cantidad de áreas articulares afectadas. Entre los hombres cuando se toma en consideración ambas variables se observa que no hay una relación directa entre la cantidad de áreas articulares afectadas y el grupo etario (Figura 6.37). De este modo, los individuos de las distintas clases etarias mostraron cantidades semejantes de zonas articulares dañadas, a excepción de AS22 adulto mayor que presentó la mayor cantidad de áreas con señales patológicas. En cambio existe una tendencia clara en la relación entre el grupo etario y el grado de severidad de la patología. En este sentido a medida que aumenta la edad de los individuos, tiende a crecer la severidad de la osteoartritis. De esta manera son los adultos mayores los que presentaron los grados más severos de afección en las articulaciones.

Figura 6.37 Relación entre las áreas articulares y el grupo etario de los individuos masculinos



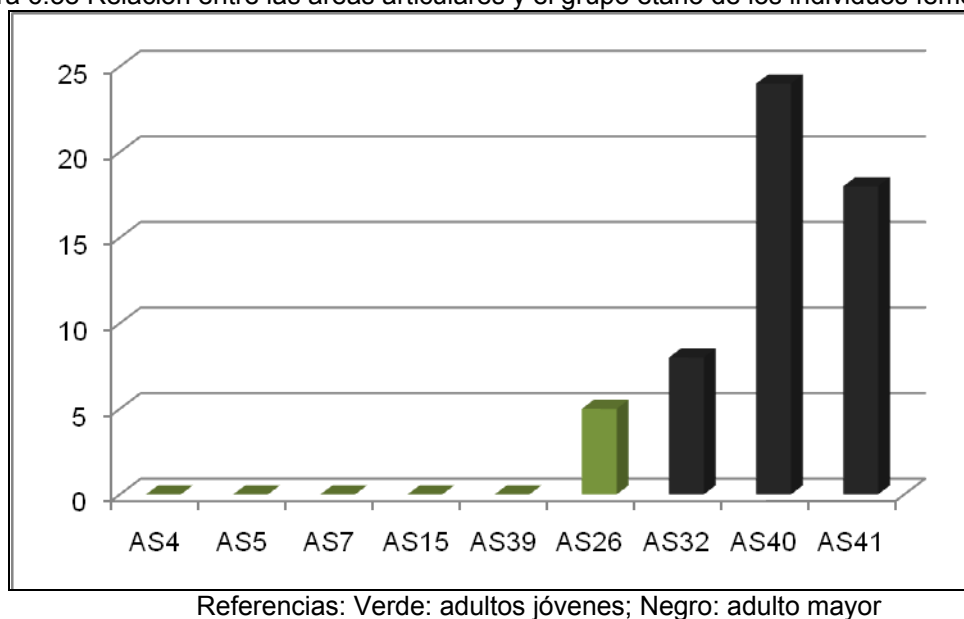
Referencias: Verde: adultos jóvenes; Gris: adulto medio; Negro: adulto mayor

En los individuos femeninos la relación entre las áreas articulares afectadas y el grupo etario es más clara (Figura 6.38). En este caso de los cinco esqueletos determinados como adultos jóvenes solamente uno (AS26) exhibió señales de osteoartritis, con una escasa cantidad de áreas articulares afectadas. En contraposición los tres adultos mayores mostraron más zonas articulares afectadas, particularmente los esqueletos AS40 y AS41.



Al igual que lo planteado para los esqueletos masculinos es necesario ver la relación entre la cantidad de áreas articulares observables y la asignación etaria de los esqueletos para poder discernir con más precisión si este factor tuvo influencia en los resultados. Por otro lado, cabe preguntar si esta diferencia en la presencia de la patología en los adultos jóvenes de ambos sexos puede ser explicada por un uso del cuerpo diferente que involucró una mayor exigencia en el caso de los individuos masculinos en comparación con los femeninos. Este punto será retomado más adelante en las discusiones.

Figura 6.38 Relación entre las áreas articulares y el grupo etario de los individuos femeninos



Para la segunda escala de análisis se agruparon los datos por articulaciones, en este sentido como se mencionó en el capítulo de metodología, la presencia de un área articular afectada se consideró como un criterio suficiente para proponer que la articulación estaba dañada (ver Capítulo 4). En la Tabla 6.10 se presenta el análisis de las articulaciones afectadas en cada individuo agrupados en tres categorías etarias y en la Tabla 6.11 se muestran los valores medios calculados para los grados de severidad de la patología para cada articulación discriminando entre masculinos y femeninos.

De la lectura de la Tabla se desprende que entre los individuos masculinos, tanto los adultos jóvenes como los adultos mayores, presentaron señales osteoartriticas en las articulaciones de la rodilla y del tobillo-pie, siendo esta última

la que mostró los valores medios más altos (Tabla 6.11 y Figura 6.39). En la cadera sólo se registraron dos casos (AS22 y AS24) de comprometimiento articular uno en un adulto joven y el otro en un adulto mayor.

Tabla 6.10 Sexo masculino grados de comprometimiento por articulación en cada uno de los individuos

	Masculinos									
	Adulto joven					Adulto medio		Adulto mayor		
	AS1	AS14	AS23	AS24	AS36	AS19	AS25	AS20	AS22	AS31
Cadera	--	--	0	2	--	0	--	0	3	0
Rodilla	1	0	1	2	0	1	--	1	1	3
Tobillo-pie	1	0	2	1	2	0	2	2	3	3
Columna	0	--	0	0	0	3	2	3	3	3
Hombro	0	0	0	0	--	0	0	0	1	2
Codo	0	--	1	2	2	1	--	0	2	1
Muñeca-mano	0	--	0	0	1	2	0	1	1	0

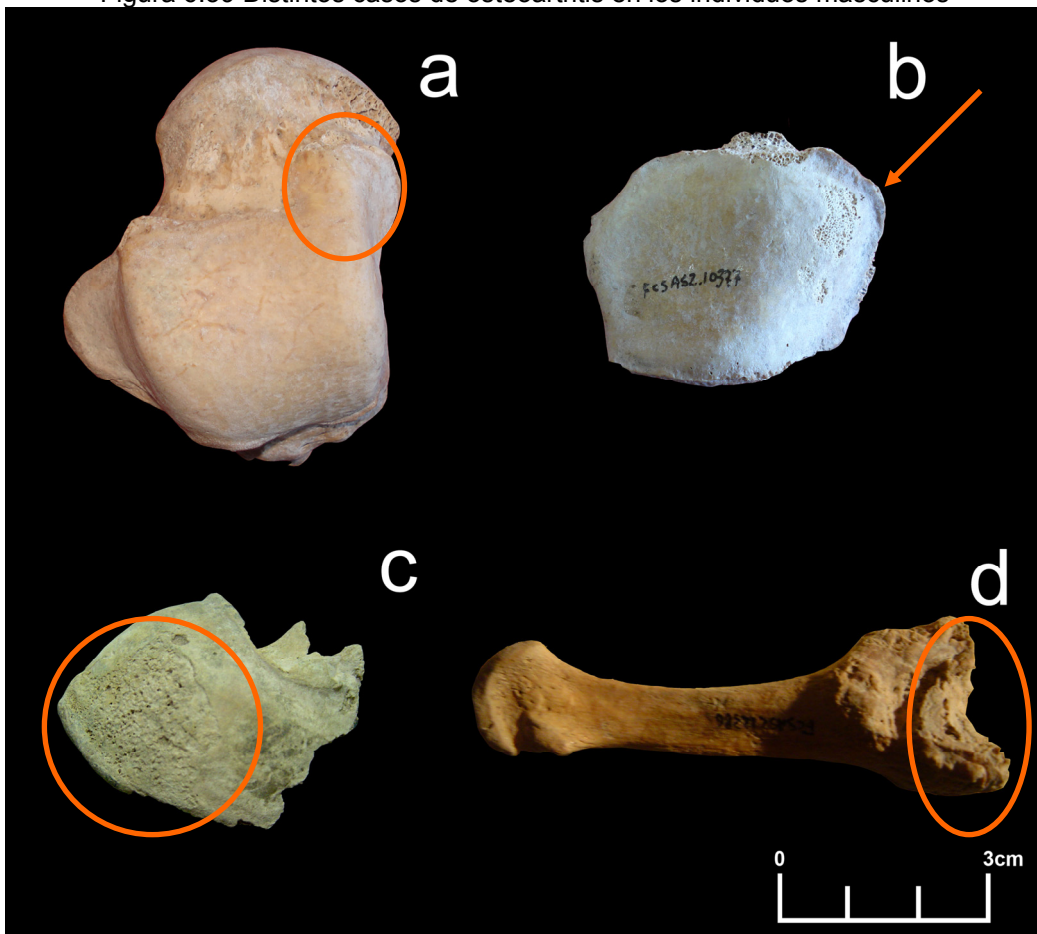
Referencias: 0: ausencia de la patología, 1: grados leves, 2: grados moderados, 3: grados severos, --: sin dato

En el miembro superior la articulación más afectada fue la del codo, seis de los diez esqueletos (60%) mostraron señales de comprometimiento articular en esta área, seguida por la articulación de la muñeca-mano que afectó al 50% de los individuos masculinos. El hombro se vio dañado en dos individuos adultos mayores (AS22 y AS31), esto implicó una prevalencia muy baja como se desprende de la lectura de la Tabla 6.11 de valores medios. Por su lado, la columna apareció afectada en cinco de los diez individuos masculinos (50%) y en un único caso no fue posible hacer las observaciones (AS14).

Tabla 6.11 Valores medios de afección en las distintas articulaciones

Articulación	Valores Medios	
	Masculinos	Femeninos
Cadera	0,83	0,37
Rodilla	1,11	0
Tobillo-pie	1,6	0,77
Columna	1,55	0,88
Hombro	0,33	0,11
Codo	1,12	0,12
Mano-muñeca	0,55	0,75

Figura 6.39 Distintos casos de osteoartritis en los individuos masculinos



Referencias: a. Astrágalo izquierdo con formación de osteofitos marginales; b- rótula derecha con desarrollo de osteofitos en el borde; c- Tróclea del fémur (epífisis distal) con osteofitos, porosidades y desgaste de la superficie ósea; d- Base del metatarso con importante deformación

En el caso de los esqueletos femeninos (ver Tabla 6.12 y Figura 6.40), se observó que en el miembro inferior la articulación más afectada es la del tobillo-pie que aparece dañada en tres de los nueve esqueletos (33%), luego la articulación coxo-femoral presentó signos de la enfermedad en dos individuos (25%). En cuanto al miembro superior las articulaciones más afectadas son la muñeca-mano (38%), seguida por el codo y el hombro. La columna vertebral fue el segmento más dañado (Tabla 6.11 de valores medios), la presencia de osteoartritis ha sido observada en cuatro individuos de los nueve analizados (44%).

En los individuos masculinos todas las articulaciones se vieron dañadas al menos en dos de los ejemplares, siendo las menos afectadas el hombro y la cadera, en este último caso los datos se vieron bastante sesgados por la mala

preservación de los coxales en toda la serie. En cambio en el grupo femenino fueron relevadas articulaciones sin señales patológicas, ninguno de los esqueletos presentó las rodillas afectadas y en un sólo individuo el hombro exhibió señales patológicas.

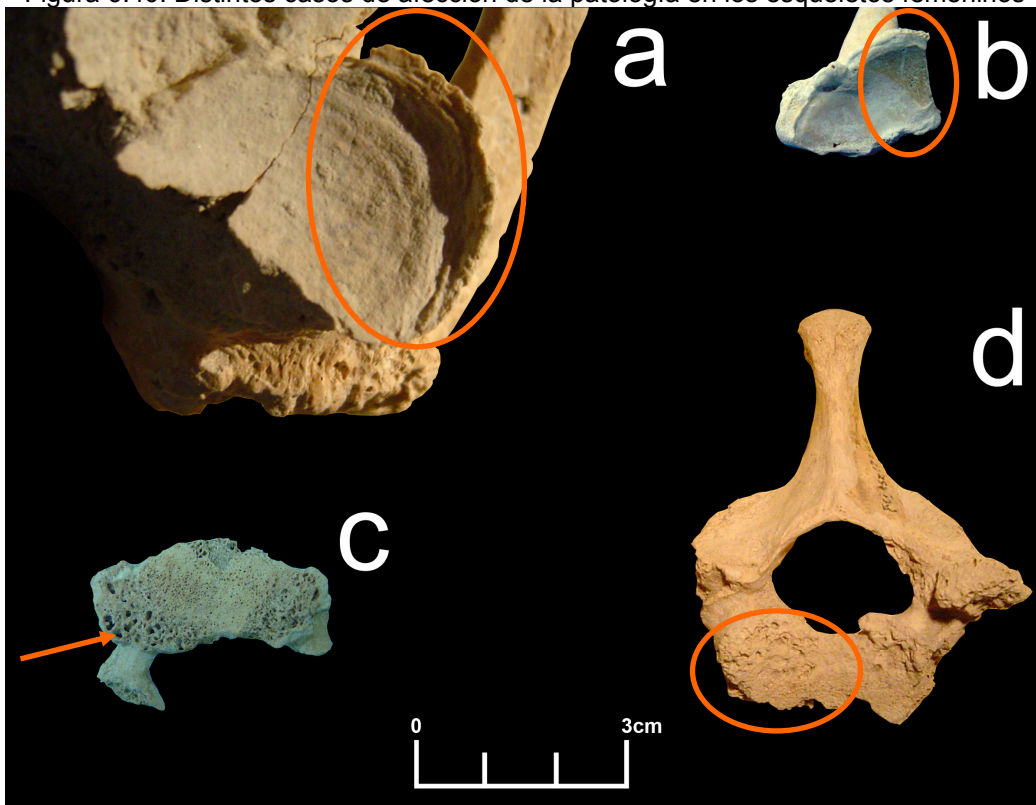
Tabla 6.12 Sexo femenino grados de comprometimiento por articulación en cada uno de los individuos

	Femeninos								
	Adulto joven						Adulto mayor		
	AS4	AS5	AS7	AS15	AS26	AS39	AS32	AS40	AS41
Cadera	0	0	0	0	0	--	0	2	1
Rodilla	0	0	0	0	0	0	--	0	0
Tobillo-pie	0	0	0	0	0	0	1	3	3
Columna	0	0	0	0	2	0	1	2	3
Hombro	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Codo	0	0	0	0	0	0	--	1	0
Muñeca-mano	0	0	0	--	0	0	1	3	2

Referencias: 0: ausencia de la patología, 1: grados leves, 2: grados moderados, 3: grados severos, --: sin dato

En resumen, en cuanto a la relación entre el sexo de los individuos y la presencia de osteoartritis observamos que la mayor cantidad de articulaciones afectadas (n=30) corresponde a los hombres, en tanto que las mujeres presentaron una cantidad considerablemente menor de articulaciones comprometidas (n=14). Además un dato interesante es que de los diez individuos masculinos relevados nueve (90%) han mostrado alguna señal de osteoartritis en las articulaciones, en tanto que de los nueve esqueletos femeninos observados solamente cuatro (44%) presentaron alguna señal de comprometimiento articular.

Figura 6.40. Distintos casos de afección de la patología en los esqueletos femeninos



Referencias: a- acetábulo con formación importante de osteofitos sobre la márgen b- Epífisis distal de radio con formación de ostofitos e importante eburnado de la superficie ósea c-cuerpo vertebral con formación de porosidades (coalescencias) d- vértebra dorsal con osteofitosis y porosidades.

Finalmente, en esta escala de análisis se evaluó la presencia de osteoartritis de acuerdo a la lateralidad para cada articulación de los miembros superiores. Con el fin de conocer la existencia de diferencias bilaterales en el uso de ambos brazos.

De los diez individuos masculinos analizados, siete (AS19, AS20, AS22, AS23, AS24, AS31 y AS36) mostraron cierta diferencia bilateral al menos en alguna de las articulaciones que componen el miembro superior. AS19 presentó comprometimiento articular a nivel del codo derecho que no se expresó en el izquierdo. AS22 en el hombro del lado izquierdo la osteoartritis manifestó grados leves y sin señales en el derecho, además el codo derecho mostró grados moderados en tanto el izquierdo no tenía señales patológicas, también se vio afectada la mano derecha. AS23 exhibió grados leves de la enfermedad en el codo derecho sin que se registraran señales de la misma en el lado izquierdo. En AS24 el codo izquierdo exhibió grados moderados de comprometimiento articular sin registrarse ninguna señal ósea en el codo derecho. AS36 presentó el codo

izquierdo con grados moderados de osteoartritis en tanto el derecho no tenía señales patológicas, la mano-muñeca izquierda mostraron desarrollos leves. Finalmente, AS31 exhibió grados leves y moderados de afección de la patología en el lado derecho.

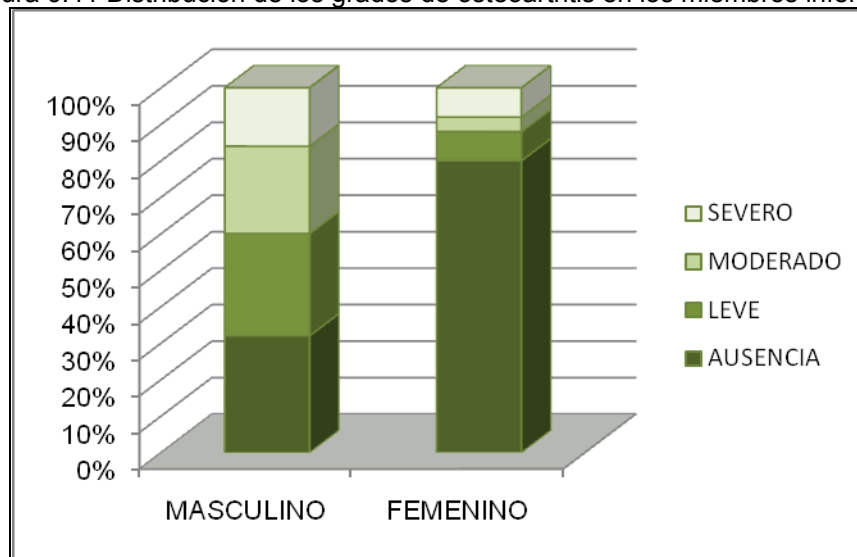
Entre los individuos masculinos fue el codo la articulación donde más se notó las diferencias entre lados. Esto está implicando que el estrés y carga mecánica a los que estuvieron expuestos los miembros superiores no fueron iguales entre ambos lado.

En cuanto a las mujeres, en dos casos (AS40 y AS41) se detectaron diferencias bilaterales en el desarrollo de osteoartritis a nivel de los miembros superiores. AS40 presentó grados leves de desarrollo en el codo derecho que no se manifestaron del lado izquierdo y en la mano-muñeca derechos la afección fue severa en tanto en el lado izquierdo fue leve. Por su parte AS41 exhibió lesiones óseas moderadas en mano-muñeca derechos sin que se observara ningún tipo de señal en el lado izquierdo.

En el tercer nivel de análisis se evaluó la distribución de los grados de severidad de la patología por segmentos funcionales (miembro inferior, miembro superior y columna) para cada uno de los sexos. De la lectura de la Figura 6.41 se desprende en el miembro inferior de los hombres los grados leves se expresaron en un 28% de los casos, los moderados con el 24% y finalmente los severos tuvieron un 16% de prevalencia.

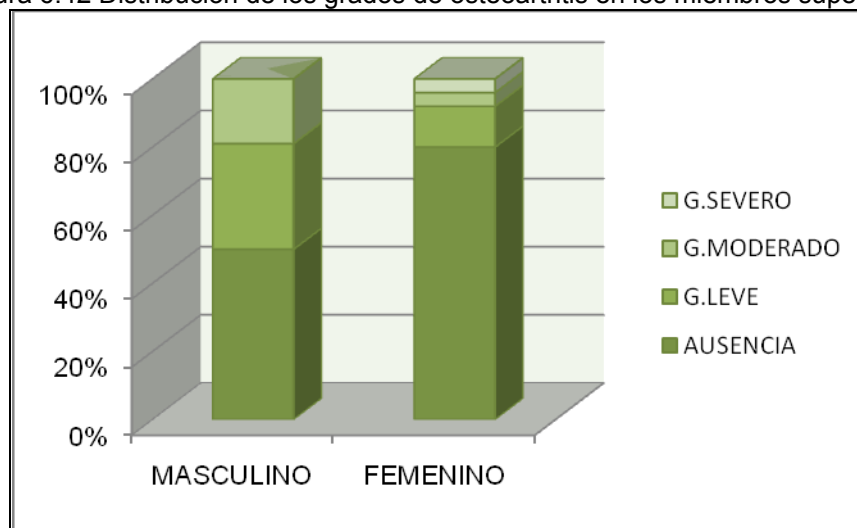
En este segmento funcional entre las mujeres predominan (80%) la ausencia de señales de la enfermedad. Por su parte los grados leves de la patología se manifestaron en un 8%, los moderados en un 4% y los severos tuvieron una frecuencia del 8%.

Figura 6.41 Distribución de los grados de osteoartritis en los miembros inferiores



En cuanto a los grados de severidad de la osteoartritis en el miembro superior entre los hombres, un 50% no estaba afectado, los leves tuvieron un 31% de prevalencia y los moderados un 19%. Además no se observaron afecciones severas en ninguno de los individuos (Figura 6.42).

Figura 6.42 Distribución de los grados de osteoartritis en los miembros superiores



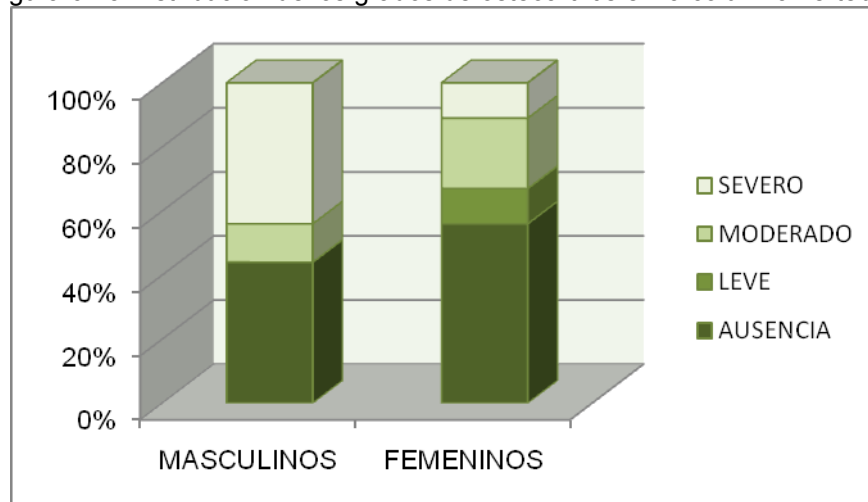
La distribución de los grados de severidad de la patología en la muestra de sexo femenino indica que predomina la ausencia de señales de la patología (80%), los grados leves se manifestaron en un 12% y los moderados y severos en

un 4% (Figura 6.42). Es interesante notar que todos los individuos afectados corresponden al grupo de los adultos mayores.

En la columna vertebral se observó que en el grupo masculino los individuos que mostraron señales patológicas son adultos medios y mayores. No se registraron grados leves de la enfermedad en ningún caso, en tanto los grados moderados y severos de la afección tuvieron una frecuencia del 12% y 44% respectivamente (Figura 6.43)

En los individuos femeninos la columna vertebral se vio afectada en 4 individuos (44%), un adulto joven y tres adultos mayores. El 11% de los casos fueron de grado leve, el 22% moderado y el 11% severo (Figura 6.43). Es interesante destacar que la columna fue el único segmento funcional que se vio afectado en un adulto joven.

Figura 6.43 Distribución de los grados de osteoartritis en la columna vertebral



Finalmente se analizó si existieron diferencias en la prevalencia de osteoartritis entre los diferentes periodos de inhumación establecidos. De los 19 individuos adultos analizados, 14 pudieron asignarse a algún evento de inhumación (ver Tabla 6.13), esto es debido a que se hicieron dataciones directas sobre los esqueletos o a que por algún otro criterio (presencia de puntas de proyectil clavadas o pertenencia a un entierro múltiple datado) se ha podido establecer la cronología del individuo. Los individuos AS20, AS22, AS23, AS25 y AS41 no se han incluido en este análisis ya que no poseen ni dataciones directas



ni ningún criterio contextual que permita hacer asignación a alguno de los periodos inhumatorios.

Tabla 6.13 Asignación temporal de los individuos analizados

Grupo	Individuo	Presencia de osteoartritis
<b>1° Grupo</b> MP: 7662 ± 40 años AP	AS24	SI
	AS26	SI
	AS31	SI
	AS32	SI
	AS36	SI
	AS39	NO
<b>2° Grupo</b> MP: 6929 ± 40 años AP	AS7	NO
	AS14	NO
	AS15	NO
	AS19	SI
	AS40	SI
<b>3° Grupo</b> MP: 6459 ± 51 años AP	AS1	SI
	AS4	NO
	AS5	NO

Para el primer periodo inhumatorio se tiene la asignación temporal de seis individuos: AS24, AS26, AS31, AS32, AS36 y AS39, de los cuales tres han sido determinados como masculinos y los otros tres como femeninos. De los seis individuos analizados, cinco presentan señales de osteoartritis, totalizándose 39 áreas articulares afectadas. Para el segundo periodo inhumatorio se cuenta con la determinación cronológica de cuatro individuos: AS7, AS15, AS19 y AS40, tres femeninos y unos masculino, la cantidad de áreas articulares afectadas es de 33 aunque cabe destacar que solamente dos de los individuos mostraron señales de la patología (AS19 y AS40). Finalmente, para el tercer periodo inhumatorio de los tres individuos analizados sólo uno ha mostrado comprometimiento articular (AS1) se trata de un adulto joven de sexo masculino.

### 6.5.2 Marcadores músculo-esquelatales

El estudio de los marcadores de estrés músculo-esquelatal comprendió el análisis en cada individuo de 15 inserciones musculares, 8 correspondientes al miembro superior y 7 al miembro inferior (ver capítulo metodología). De los 22 individuos adultos de la serie, 16 fueron aptos para ser examinados, de estos 9

pertenece al sexo masculino (AS1, AS19, AS20, AS22, AS23, AS24, AS25, AS31, AS36) y 7 al femenino (AS4, AS5, AS7, AS15, AS26, AS32, AS40).

Se analizaron un total de 104 elementos poscraneales, de estos 59 (57%) son huesos del miembro superior y 45 (43%) corresponden a los miembros inferiores. Un total de 333 áreas de inserción muscular fueron observadas, de estas se pudo hacer análisis macroscópico en 216 (65%) que eran las que se encontraban en buen estado de preservación y con poca cantidad de carbonatos (ver Tabla 6.14).

Tabla 6.14 Elementos analizados y la cantidad de inserciones relevadas

	Cantidad de elementos analizados		Cantidad de inserciones analizadas	Individuos
Miembro superior	Húmero	23	57	AS1,AS4,AS5,AS7,AS15,AS19,AS20,AS22,AS23,AS24,AS26,AS31,AS36,AS40
	Radio	17	17	AS1,AS4,AS5,AS7,AS15,AS20,AS22,AS23,AS24,AS26,AS36,AS40
	Cúbito	19	57	AS1,AS4,AS5,AS7,AS15,AS22,AS23,AS24,AS26,AS31,AS36,AS40
Miembro inferior	Fémur	15	45	AS4,AS5,AS15,AS19,AS20,AS22,AS23,AS24,AS25,AS26,AS31,AS36,AS40
	Tibia	16	26	AS4,AS5,AS7,AS15,AS19,AS20,AS22,AS23,AS24,AS26,AS31,AS36,AS40
	Calcáneo	14	14	AS1,AS4,AS5,AS7,AS19,AS20,AS22,AS23,AS24,AS25,AS26,AS31
TOTALES	N=104		N=216	

De las 216 zonas de inserción muscular el análisis permitió determinar que en 16 casos (8%) se desarrollaron patologías en forma de osificaciones sobre la inserción o lesiones líticas de estrés. Estas se presentaron en 9 de los 16 esqueletos estudiados. A continuación se realizará una descripción de cada una de las zonas de inserción que presentó señales patológicas.

**AS1** Adulto joven masculino. De las 9 inserciones relevadas ninguna presentó osificaciones ni lesiones líticas. En general el desarrollo de las inserciones en este individuo fue de leve a severo (Figura 6.47 y 6.48)

**AS4** Adulto joven femenino. Se analizaron 21 zonas de inserción muscular, en ningún caso se observaron osificaciones ni lesiones de estrés. Las entesis mostraron ausencia de robusticidad o grados leves (Figura 6.45, 6.46 y 6.52).

**AS5** Adulto joven femenino. Se observaron 14 puntos de inserción, ninguno mostró formaciones patológicas. El desarrollo muscular fue de ausente a moderado (Figura 6.46, 6.48, 6.57)

**AS7** Adulto joven femenino. De un total de 15 zonas de inserción relevadas. En un caso se registró el desarrollo de osificaciones sobre la inserción muscular. El elemento óseo afectado es un calcáneo derecho, sobre su cara inferior en la zona de inserción del plantar se observó un crecimiento óseo menor a los 2 mm de proyección. El resto de las entesis presentaron desarrollos leves y moderados.

**AS15** Adulto joven femenino. Se evaluaron de manera sistemática 19 áreas de inserción y en ninguna se observó modificaciones patológicas. Sin embargo, es importante mencionar la presencia de una excrescencia ósea en una de las inserciones no relevadas de manera sistemática. El hueso afectado es el peroné derecho en su parte proximal. La osificación se proyecta aproximadamente 1 cm. Predominaron los grados ausentes y leves (Figura 6.53).

**AS19** Adulto medio masculino. Se relevaron 10 entesis de las cuales 1 mostraba formaciones patológicas en forma de osificación que se ubicaba en la inserción de los plantares del calcáneo derecho. La extensión del crecimiento óseo es moderada entre 2 y 5 mm y se observó en toda la zona de inserción (Figura 6.44) Los desarrollos musculares variaron entre moderados y severos.

**AS20** Adulto joven masculino. En este esqueleto se analizaron 11 zonas de inserción muscular. En un caso se observó la formación de osificaciones y lesiones líticas. Estos rasgos se hallaron en la parte posterior de una tibia izquierda en la zona de inserción del músculo sóleo. Las lesiones de estrés se caracterizan por tener una extensión menor a los 3 mm y una escasa profundida (Figura 6.55). En cuanto a las osificaciones se presentaron como proyecciones leves. Es interesante que este elemento exhibiera un importante aplastamiento medio lateral. El resto de las entesis tuvieron expresiones moderadas y severas.

**AS22** Adulto mayor masculino. Se analizaron 11 inserciones musculares y en 2 se detectó la presencia de lesiones en el hueso cortical. Los elementos afectados fueron el radio derecho y el calcáneo izquierdo. En el caso del radio se observó una lesión lítica sobre la tuberosidad radial (inserción del músculo bíceps) la misma era leve y tenía un diámetro de alrededor de los 2 mm. En el calcáneo

izquierdo (inserción de los plantares) se desarrollaron osificaciones en forma de proyecciones óseas entre los 2 y 5 mm de longitud. Exhibió grados de desarrollo muscular de leves a severos.

**AS23** Adulto joven masculino. Se hicieron observaciones en 18 áreas de inserción, sin que se detectaran modificaciones patológicas en la superficie cortical. Los desarrollos variaron de leves a severos (Figura 6.51, 6.52, 6.53)

**AS24** Adulto joven masculino. Se pudo estudiar un total de 20 zonas de inserción muscular, de las cuales 4 presentaron desarrollo de osificaciones. Los elementos óseos afectados fueron ambos fémures. En el fémur izquierdo se observó formaciones óseas en el glúteo mayor, medio y menor. En la primera de estas zonas de inserción se desarrollaron excrescencias óseas que abarcaban 1 cm de extensión y se proyectaban unos 2mm (Figura 6.58). En el trocánter mayor en su parte anterior (inserción del glúteo menor) se determinó una pequeña excrescencia ósea de forma alargada que sobresalía unos pocos milímetros de la superficie. Por su parte en la parte superior del trocánter mayor se desarrolló un área de formaciones óseas que a diferencia de las anteriores se extendieron sobre la parte superior del trocánter. En cuanto al fémur derecho se vio una proyección ósea en la inserción del glúteo mayor. Se observó gran variabilidad en el desarrollo muscular desde grados leves a severos.

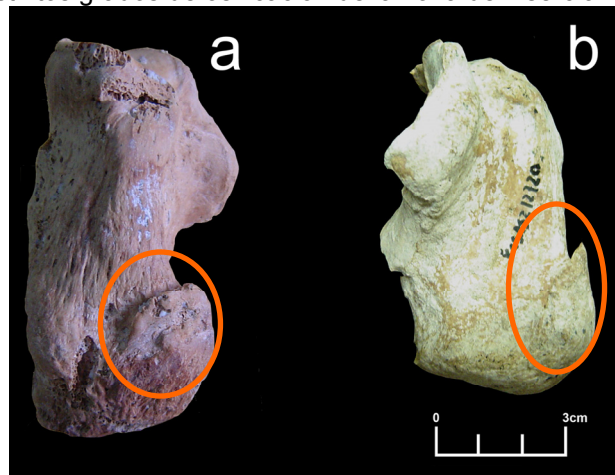
**AS25** Adulto medio masculino. Las dos áreas de inserción muscular que pudieron ser relevadas presentaron osificaciones sobre el hueso cortical. La primer zona afectada fue el bode lateral proximal del fémur izquierdo (inserción del glúteo mayor), aquí se observó una leve excrescencia ósea con una proyección menor a los 2 mm. La segunda zona afectada es la zona de inserción del plantar en el calcáneo izquierdo donde se observó una proyección óseas entre 2 y 5 mm (Figura 6.44).

**AS31** Adulto mayor masculino. De las 13 inserciones observadas en una se detectó osificaciones sobre le entesis. Se trata de una leve formación ósea sobre la zona de inserción de los plantares en el calcáneo izquierdo. El grado de desarrollo de la osificación fue leve. El resto de las inserciones exhibió desarrollos leves y moderados.

**AS36** Adulto joven masculino. De las 16 inserciones relevadas de manera sistemática ninguna mostró señales patológicas. Sin embargo, la clavícula derecha en la inserción costo claviclar presentó una lesión de estrés en forma de oquedad alargada con un largo máximo de 2 cm (Figura 6.56). Si bien esta área de inserción muscular no fue relevada en todos los casos es importante hacer una descripción en los ejemplares patológicos. Las demás inserciones se expresaron en grados leves, moderados y severos (Figura 6.50, 6.54).

**AS40** Adulto mayor femenino. De las 18 inserciones observadas, una presentó osificaciones leve sobre la superficie cortical. Esta se encontró en la parte anterior del trocánter en el fémur izquierdo, la proyección tiene una extensión de 1,5 cm y una altura de 5mm. El desarrollo muscular fue variable desde ausencia de robusticidad hasta entesis con desarrollos severos.

Figura 6.44 Distintos grados de osificación de la zona de inserción de los plantares

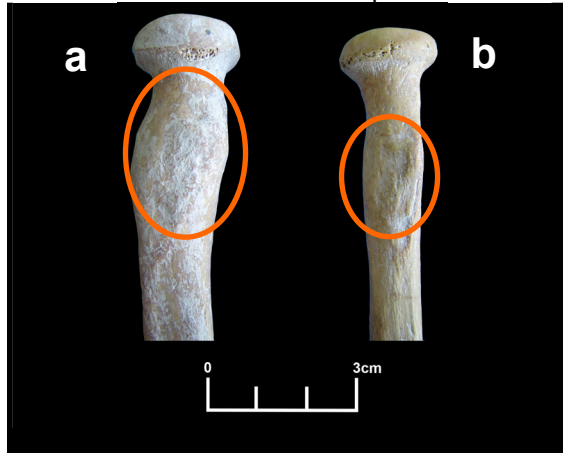


Referencias: a- Calcáneo derecho AS19 y b- Calcáneo izquierdo AS25

Figura 6.45 AS4 desarrollo casi nulo del bíceps



Figura 6.46 Comparación desarrollo de la inserción del bíceps

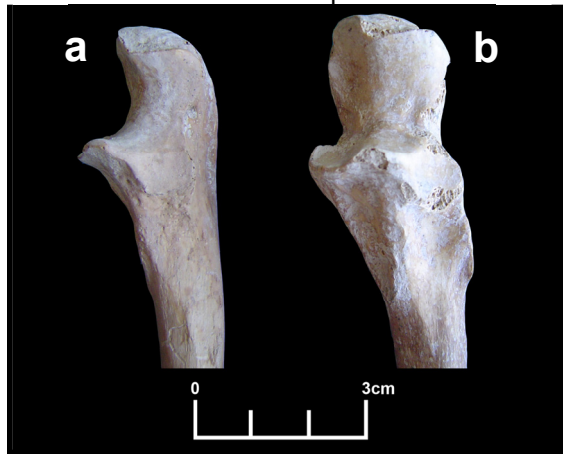


Referencias a-AS5 y b-AS4

Figura 6.47 Gran desarrollo del supinador AS1

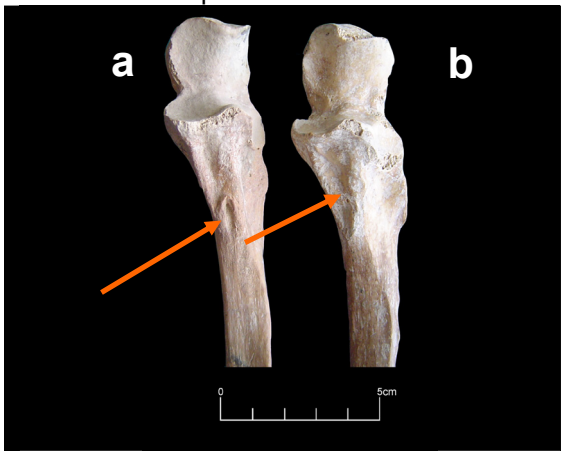


Figura 6.48 Comparación desarrollo de la inserción del supinador



Referencias a-AS5 y b-AS1

Figura 6.49 Desarrollo del supinador y braquial en masculinos



Referencias: a-AS36 b-AS1

Figura 6.50 Desarrollo del braquial en AS36

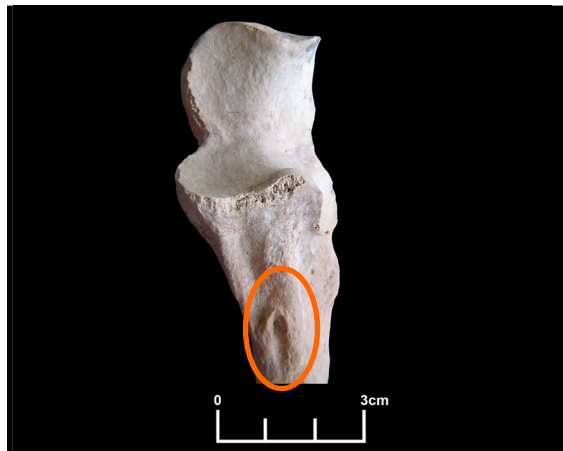


Figura 6.51 Distintos grados de robusticidad de los cúbitos



Referencias: a-AS4, b-AS5, c-AS23, d-AS1

Figura 6.52 Distintos grados de robusticidad de los húmeros



Referencias: a-AS4, b-AS5, c-AS23, d-AS1

Figura 6.53 Distintos desarrollos del pronato cuadrado en individuos femeninos



Referencias: a-AS23, b-AS15

Figura 6.54 Distintos desarrollos del pronato cuadrado en individuos masculinos



Referencias: a-AS36, b-AS1

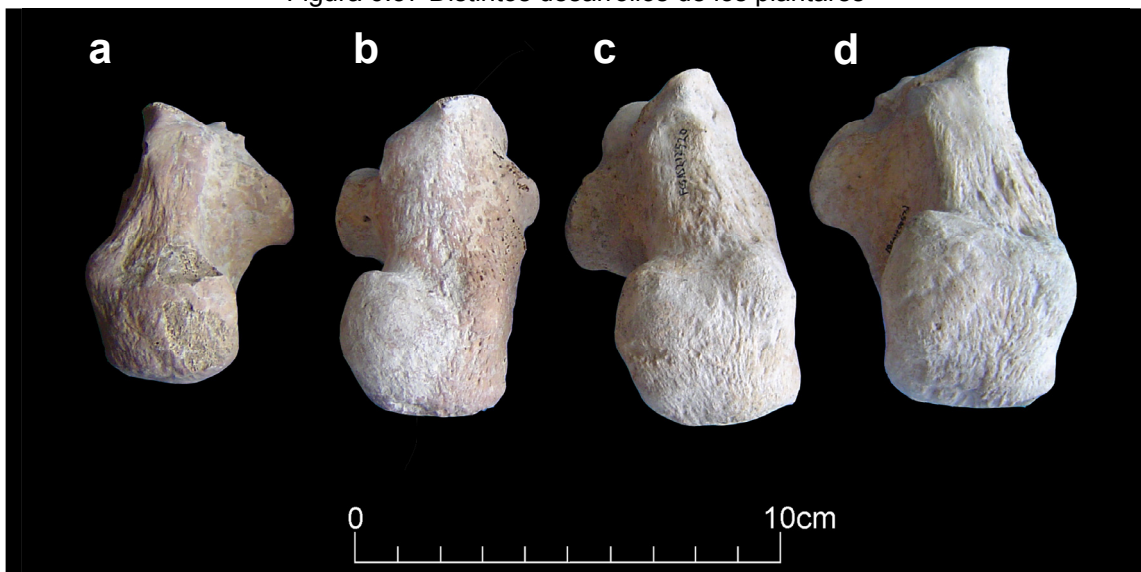
Figura 6.55 Lesión de estrés AS20



Figura 6.56 Lesión de estrés AS36



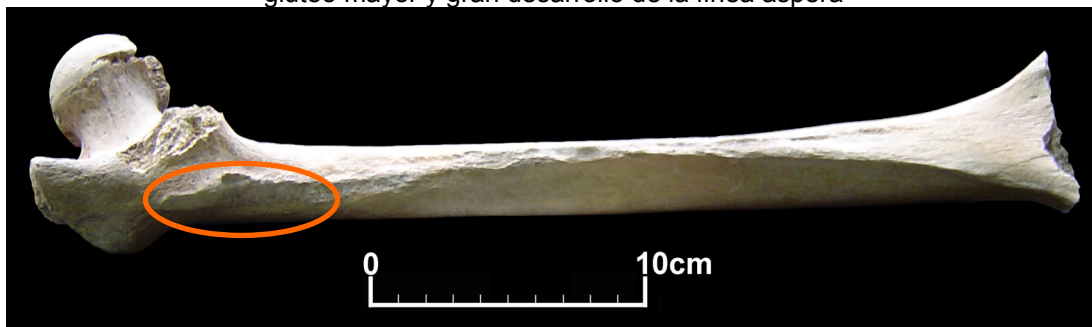
Figura 6.57 Distintos desarrollos de los plantares



Referencias: : a-AS4, b-AS5, c-AS23, d-AS1

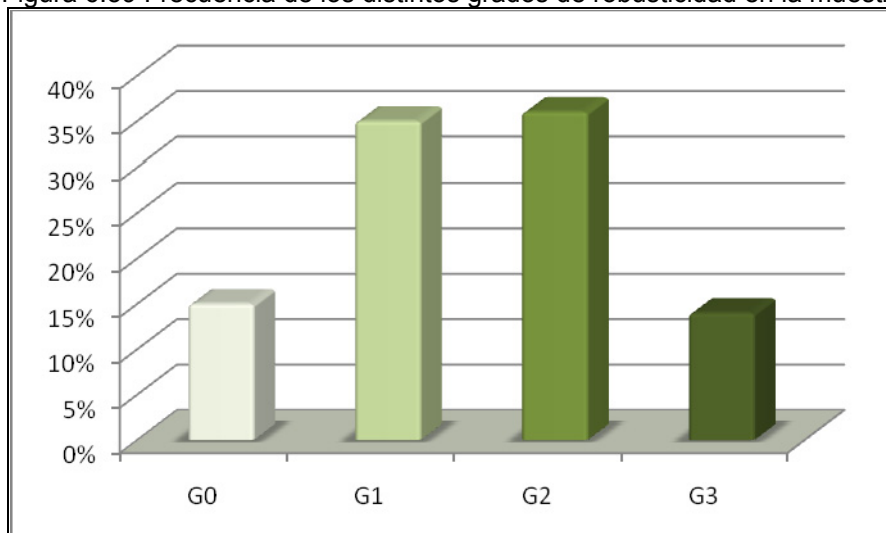


Figura 6.58 Fémur izquierdo AS24, mostrando el desarrollo de osificaciones en la inserción del glúteo mayor y gran desarrollo de la línea áspera



Del análisis de las zonas de inserción en conjunto sin discriminar entre miembros se determinó que los grados de robusticidad que predominan en la muestra son los moderados (G2) con el 36%, seguido de los leves (G1) con el 35% y finalmente los severos (G3) se presentaron en el 14% de los casos analizados. En el 15% de las inserciones se determinó la ausencia de robusticidad (Figura 6.59)

Figura 6.59 Frecuencia de los distintos grados de robusticidad en la muestra



Referencias: G0: ausencia de robusticidad; G1: grados leves; G2: grados moderados; G3: grados severos

En las Tablas 6.15 y 6.16 se muestran los datos de robusticidad para cada una de las inserciones musculares discriminando entre individuos de acuerdo al sexo y grupo etario.

Tabla 6.15 Masculinos. Grados de desarrollo muscular en cada inserción por individuo

		Masculinos								
		Adulto joven				Adulto medio		Adulto mayor		
Miembro inferior	Inserción	AS1	AS23	AS24	AS36	AS19	AS25	AS20	AS22	AS31
		G. Mayor	--	3	3(O2)	1	2	2(O1)	2	1
	G. Medio	--	1	3(O3)	1	--	--	--	2	2
	G. Menor	--	2	3(O2)	1	3	--	2	2	2
	L. Aspera	--	3	3	1	3	--	3	3	2
	Cuadriceps	--	2	2	2	2	--	2	--	--
	Sóleo	--	1	3	2	2	--	3(O1-S1)	2	2(O2)
	Plantares	2	2	2	--	2(O2)	3(O2)	2	3(O2)	2(O1)
Miembro superior	Pectoral mayor	1	2	1	2	--	--	--	--	--
	Deltoide	2	2	1	3	2	--	2	--	2
	Braquirradial	2	1	2	2	3	--	2	2	2
	Bíceps	3	2	2	1	--	--	3	2(S1)	--
	Tríceps	1	1	2	1	--	--	--	2	2
	Braquial	2	2	2	3	--	--	--	--	1
	Supinador	3	--	3	2	--	--	--	1	1
	P. Cuadrado	2	2	1	1	--	--	--	--	1

Referencias: 0: ausencia de robusticidad, 1: grados leves, 2: grados moderados, 3: grados severos, O: osificaciones, S: lesiones de estrés, --: sin dato

Del análisis de la Tabla 6.15 se desprende que entre los hombres predominaron los grados moderados de desarrollo de las inserciones tomando en consideración los músculos de los miembros inferiores y los superiores. En este grupo de un total de 92 zonas de inserción relevadas el 54% tuvo un grado de desarrollo moderado, a esto le siguieron los desarrollos leves y severos con el 21% cada uno y finalmente la ausencia de robusticidad no se detectó en ninguna de las áreas de inserción. También como puede observarse en la Tabla 6.17 de los valores medios para cada zona de inserción, la mayor robusticidad se dio en los músculos que mueven las piernas (aductores de la línea áspera), las pantorrillas (plantares) y el codo (bíceps).

Por otro lado, los grados moderados y severos de robusticidad fueron observados en adultos jóvenes, medios y mayores. Además a excepción del cuadriceps y los plantares todas las restantes inserciones presentaron los tres grados de robusticidad.

Tabla 6.16 Femeninos. Grados de desarrollo muscular en cada inserción por individuo

		Femenino						
		Adulto joven					Adulto mayor	
Miembro inferior	Inserción	AS4	AS5	AS7	AS15	AS26	AS32	AS40
		G. Mayor	1	--	--	1	2	--
	G.Medio	0	--	--	--	1	--	1
	G. Menor	1	--	--	1	2	--	3 (O1)
	L. Aspera	0	1	--	0	2	--	2
	Cuadriceps	1	2	1	1	--	--	--
	Solela	0	1	1	0	1	--	--
	Plantares	0	2	3(O1)	---	1	--	--
Miembro superior	Pectoral mayor	0	1	1	0	1	--	1
	Deltoide	1	1	2	0	1	--	3
	Braquirradial	1	0	2	0	1	--	1
	Bíceps	0	2	2	0	2	--	1
	Triceps	0	1	1	0	1	--	1
	Braquial	1	1	1	0	0	--	3
	Supinador	0	1	1	0	2	--	0
	P. Cuadrado	0	--	1	0		--	1

Referencias: 0: ausencia de robusticidad, 1: grados leves, 2: grados moderados, 3: grados severos, O: osificaciones, S: lesiones de estrés, --: sin dato

Tabla 6.17 Valores medios de cada inserción muscular

Inserción muscular	Valores medios	
	Masculinos	Femeninos
G. Mayor	2	1,5
G. Medio	1,8	0,66
G. Menor	2,14	1,75
L. Aspera	2,57	1,66
Cuadriceps	2	1,25
Sóleo	2,14	0,6
Plantares	2,28	1,5
Pectoral mayor	1,5	0,66
Deltoide	2	1,33
Braquirradial	2	0,83
Bíceps	2,16	1,16
Tríceps	1,5	0,66
Braquial	2	1
Supinador	2	0,66
P.Cuadrado	1,14	0,5

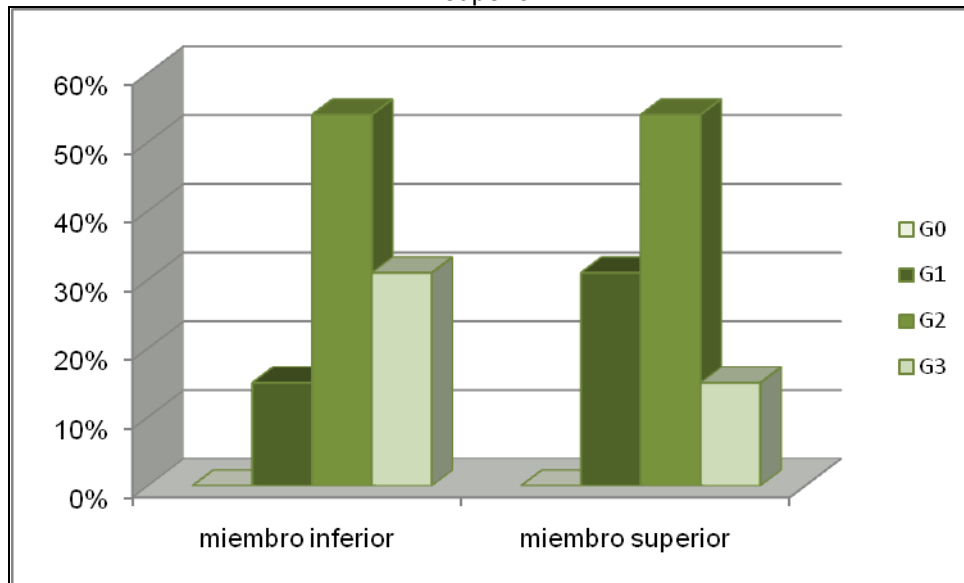
Tomando en conjunto todas las inserciones musculares de los individuos femeninos se observa que predominan los grados de robusticidad leve (Tabla 6.16). De las 75 observaciones hechas el 48% entran en la categoría de robustez leve, el 13% robustez moderada y el 5% severa. Es interesante que este grupo presentara los porcentajes más altos (29%) de ausencia de robusticidad de las

inserciones musculares. Sólo cuatro entesis exhibieron grados marcados (R3) de robustez, estos se encontraban tres casos en AS40 (adulto mayor) y uno en AS7 (adulto joven), además ambos esqueletos desarrollaron osificaciones en el glúteo menor y en los plantares. Cabe destacar a los individuos AS4 y AS15 quienes mostraron todas las inserciones musculares poco marcadas además de ser la contextura general de los mismos muy gráciles. De la observación de la Tabla 6.16 y de la Tabla 6.17 de valores medios se desprende que los músculos más desarrollados fueron aquellos vinculados con el movimiento de las piernas y del hombro. El cálculo de las medias ponderadas (Tabla 6.17) indica que, en el grupo de las mujeres, los músculos de los miembros superiores más utilizados fueron el deltoide (húmero) y el bíceps (radio proximal). En los miembros inferiores el análisis de las medias refleja el mayor desarrollo de los músculos de los glúteos (fémur proximal), línea áspera (diáfisis del fémur) y plantares (parte posterior del calcáneo)

Finalmente, en esta escala de análisis se evaluó la existencia de diferencias bilaterales en el desarrollo de las inserciones musculares de los miembros superiores. Se pudieron analizar de ambos lados 39 inserciones musculares correspondientes a 12 individuos (AS4, AS5, AS7, AS15, AS19, AS20, AS23, AS24, AS26, AS36, AS31, AS40). Es interesante que a excepción de AS4 que presentó una leve asimetría en la inserción del deltoide, el resto de las inserciones no mostraron diferencias en la robusticidad entre ambos lados.

En una segunda escala de análisis se contemplaron los datos discriminando para cada sexo los grados de robustez en dos segmentos funcionales, miembro superior y miembro inferior. En el caso de los hombres tanto en el miembro superior como en el inferior predominan los grados moderados de robusticidad (54%), asimismo en ambos segmentos funcionales no se registraron casos con ausencia de robustez. En los miembros inferiores en segundo lugar se encuentran los grados severos con una frecuencia del 31%; en tanto que en el miembro superior los grados leves ocupan el segundo lugar con una frecuencia del 31%. Esto indica que fueron los músculos vinculados con el movimiento de las piernas los que estuvieron expuestos a una exigencia mayor (Figura 6.60)

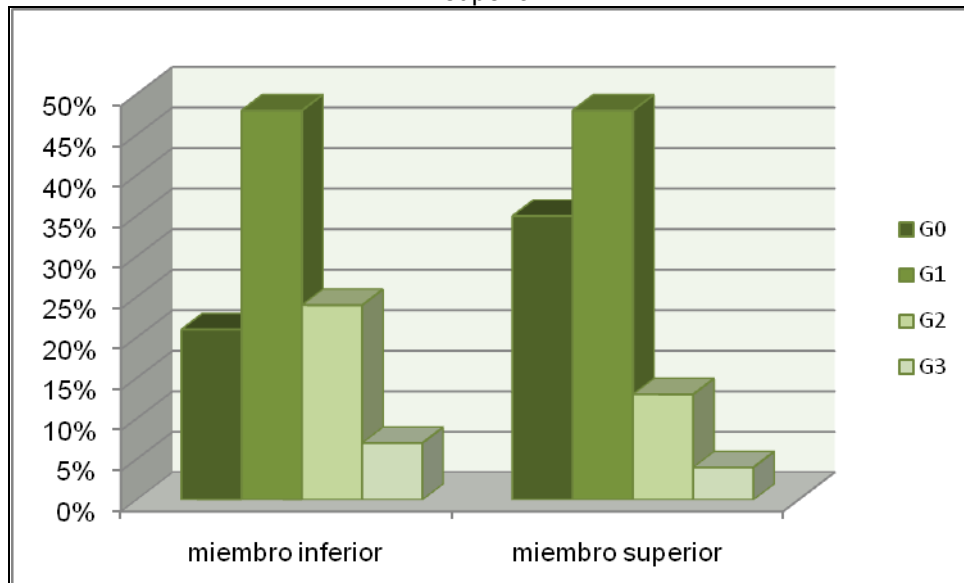
Figura 6.60 Masculinos. Distribución de los grados de robusticidad en el miembro inferior y superior



Referencias: G0: ausencia de robusticidad; G1: grados leves; G2: grados moderados; G3: grados severos

Como se observa en la Figura 6.61 en el grupo de las mujeres tanto en el miembro inferior como en el superior predominan los grados leves (G1) de desarrollo de la robustez y los grados severos (G3) son los menos frecuentes. En cuanto a los grados de robusticidad moderados, mientras que en el miembro inferior tienen una frecuencia del 24%, en los superiores la frecuencia es del 13%. Finalmente, la ausencia de robusticidad en los miembros inferiores es del 21%, en tanto en los superiores este valor sube al 35%. Al igual que en el grupo masculino los datos indican que entre las mujeres la musculatura de los miembros inferiores fue más desarrollada.

Figura 6.61 Femeninos. Distribución de los grados de robusticidad en el miembro inferior y superior



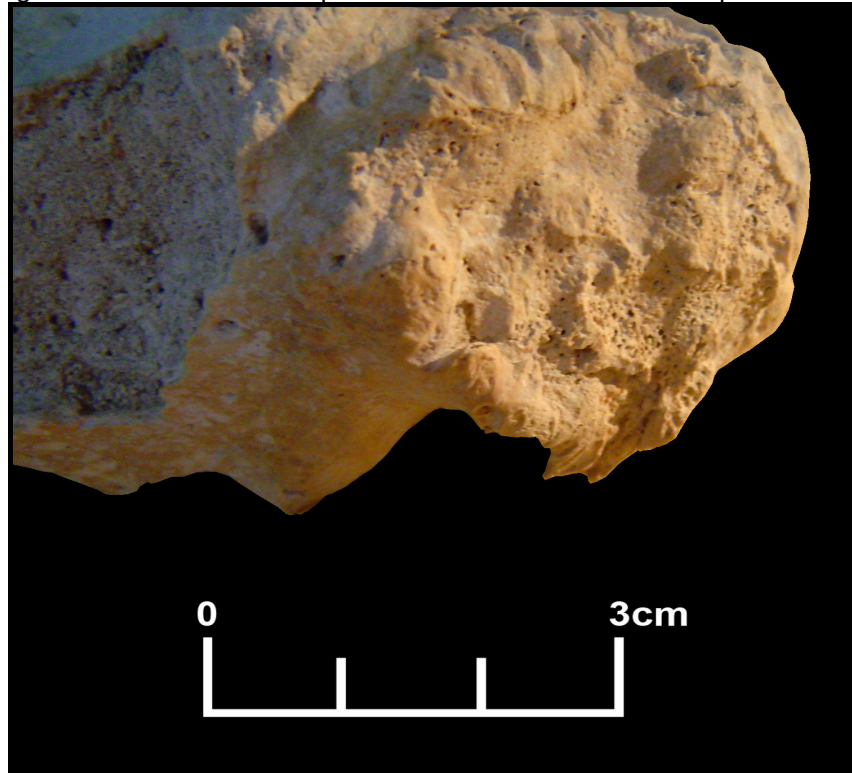
Referencias: G0: ausencia de robusticidad; G1: grados leves; G2: grados moderados; G3: grados severos

## 6.6 Otras patologías

En la tarea de análisis y estudio de los restos esqueléticos del sitio se han registrado algunos casos patológicos cuya etiología no se corresponde con la degeneración articular o con el desarrollo muscular. A continuación se realizará una descripción de cada uno de los casos.

**AS22** Adulto mayor masculino, en este individuo a nivel de los coxales en las zona de la tuberosidad isquiática se observó de manera bilateral el desarrollo de rugosidades y porosidades ocupando toda la superficie ósea (ver Figura 6.62). Este tipo de alteración ósea se observó en grupos de Arizona que realizaban durante largos períodos de tiempo actividades manuales sentados sobre soportes duros (Capasso et al 1999).

Figura 6.62 Detalle de la superficie ósea de la tuberosidad isquiática AS22

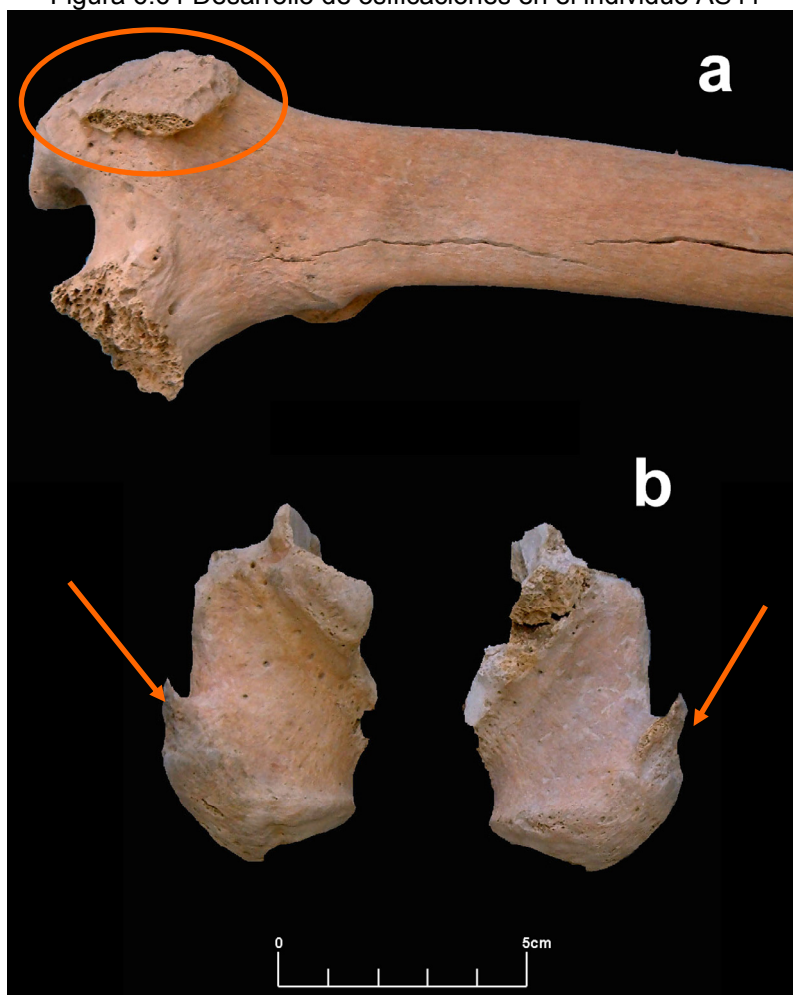


Un caso interesante fue observado en el esqueleto **AS41** correspondiente a un adulto mayor femenino. En ambos fémures se detectó una torsión de la epífisis distales en sentido lateral acompañada de una pronunciada curvatura en sentido antero posterior de la diáfisis del hueso (ver Figura 6.63). Como consecuencia de esta forma anormal de los elementos la musculatura que participa en el movimiento de los miembros inferiores estuvo sometida a un mayor estrés lo que ocasionó la formación de severas osificaciones en algunas zonas de inserción. En este sentido en el fémur izquierdo en la epífisis proximal en la parte anterior del trocánter mayor en la zona de inserción del glúteo menor se registró una osificación de forma circular de unos 2 cm de diámetro (Figura 6.64a). Asimismo, los calcáneos exhibieron en su parte inferior, en la zona de inserción de los plantares, excrescencias óseas que se proyectaban verticalmente por más de 1 cm (Figura 6.64b).

Figura 6.63 Arriba fémur derecho de AS41 mostrando la curvatura del mismo comparado con un fémur normal (abajo)



Figura 6.64 Desarrollo de osificaciones en el individuo AS41



Referencias: a- osificaciones en la inserción del glúteo menor; b- osificaciones en ambos plantares



Sobre ambos fémures se realizaron estudios radiográficos con el fin de evaluar la existencia de lesiones que no sean detectables de manera macroscópica. No se observaron alteraciones del cortical como desprendimientos o fracturas. El trabecular estaba dañado tafonómicamente, pero en los cóndilos, donde se lo pudo observar mejor, no parece haber alteraciones. Tampoco se detectaron líneas de harris (Jorge Suby com. Pers. 2010).

**AS15** Adulto joven femenino. Como parte de la inspección de los restos se halló un caso de marcador de estrés postural en el fémur izquierdo del individuo. Se trata de una oquedad o faceta de un diámetro aproximado de 1 cm, la misma se localizaba en la parte posterior del fémur, encima del cóndilo medial. Este tipo de modificación fue vinculada con la posición de ponerse acuclillado y ha sido ampliamente documentada por varios investigadores en distintos sitios (Ubelaker 1979; Molleson 1994; Capasso et al 1999).

**AS31** Adulto mayor masculino. Como ya se hizo mención este individuo presentó varios impactos de puntas de proyectil que afectaron la columna y los hombros. De especial importancia es el hallazgo de un proyectil que quedó alojado en la escápula derecha del individuo cerca de la espina. El mismo atravesó el elemento de lado a lado. El hueso presentó reacción ósea (formación de hueso) en la zona adyacente a la punta (Figura 6.65). La presencia de formaciones óseas hace suponer que el individuo vivió al menos un tiempo luego de recibir el impacto y que posiblemente este no fue el que le causó la muerte al individuo.

Figura 6.65 Detalle de la punta de proyectil en la escápula derecha de AS31



## 6.7 Discusión y conclusiones

A lo largo de este capítulo hemos visto que la nueva información bioarqueológica llevó a modificar algunas de las proposiciones hechas para el sitio. Esto es particularmente necesario en el caso de la asociación de rasgos como el tipo de ajuar con momentos específicos. También la obtención de nuevos fechados radiocarbónico condujo a replantear la antigüedad de la modalidad de entierro secundario y remontar esta práctica hasta el Holoceno temprano. Finalmente, se propone una reformulación de los eventos en los cuales se realizó la inhumación de los individuos. No obstante el aporte más novedoso de esta tesis son los resultados de los nuevos estudios que permitieron conocer algunas de las actividades físicas y uso del cuerpo de los grupos del Holoceno temprano y medio.

En momentos anteriores de la investigación del sitio se había propuesto la existencia de un evento de inhumación correspondiente al Holoceno tardío. La asignación temporal de dicho evento se basó en la modalidad de entierro

secundaria, en la deformación craneana del tipo tabular oblicua, en el ajuar funerario compuesto por cuentas de valvas rectangulares espesas y en la comparación con otros sitios tardíos (Barrientos 1997; Madrid y Barrientos 2000). Esta asociación de rasgos se ubicaría cronológicamente en el 2.000 AP, sugerido por los fechados de los sitios La Toma y Laguna Tres Reyes 1 (Madrid y Barrientos 2000).

La presencia en los individuos AS11, AS12, AS13 y AS38 de Arroyo Seco 2 de alguno de estos rasgos hizo que previamente fueran asignados al cuarto período. Sin embargo, la reciente obtención de fechados hechos sobre los individuos AS12 y AS13 ( $4.487 \pm 45$  y  $4.793 \pm 69$  años AP, respectivamente), ambos con ajuar compuesto por cuentas de valva de forma rectangular, no confirman esta interpretación, por lo que se consideró que este rasgo no puede ser relacionado únicamente con momentos tardíos y que el uso de cuentas de valva rectangulares como parte del ajuar funerario estuvo presente desde el Holoceno medio.

A modo de conclusión en este trabajo se considera que los diferentes tipos de ajuar funerario no se encuentran restringidos temporalmente a alguno de los períodos inhumatorios. Por lo tanto, este no es un criterio válido para hacer relaciones entre la serie de esqueletos datados y aquellos que no poseen dataciones.

Por otro lado, el entierro de manera secundaria de los cuerpos no es una práctica exclusiva de los momentos tardíos (Scabuzzo y Politis 2007). Tres nuevos fechados hechos en los entierros N° 33 y N° 30 ( $7.636 \pm 87$ ;  $7.602 \pm 87$  y  $6.823 \pm 69$  años AP) remontan esta modalidad de inhumación a fines del Holoceno temprano y Holoceno medio, por lo que constituyen la evidencia más antigua de este tipo de comportamiento en la región pampeana.

En síntesis, la inhumación secundaria de los cuerpos, el tratamiento *perimortem*, el no entierro inmediato, y la prolongación en el tiempo del ritual son prácticas que habrían comenzado en momentos tempranos ca 7.600 años AP y que perduraron a lo largo del tiempo en la región. Sin embargo, resulta evidente el aumento en la cantidad y la complejidad de los entierros secundarios en el Holoceno tardío final (Martínez 2010).

En relación con el ajuar funerario, dos puntos merecen una reflexión especial, el primero se vincula con qué miembros del grupo eran acompañados por abalorios y el segundo es qué materiales se empleaban para la confección de estos ítems. En el primer caso se estableció una diferencia en la cantidad y la forma de distribución sobre el cuerpo, de los ornamentos entre los individuos adultos y los infantiles. La mayor abundancia de adornos corporales en los individuos de menor edad llevó a proponer la existencia de un tratamiento particular vinculado con algún tipo de protección simbólica hacia los pequeños (Politis 2005). El otro punto se relaciona con el origen de las materias primas sobre las cuales se confeccionaron las cuentas de ajuar. En el caso de las valvas estas provenían del litoral atlántico distante a unos 50 kilómetros. La otra materia prima seleccionada fueron los caninos superiores de cánidos. Estos carnívoros, aunque presentes en el área, están muy poco representados en la fauna cazada y consumida en el sitio. En conjunto esta información indica la importancia simbólica de este ajuar (Bonomo 2005; Laporte 2010).

Otro punto de interés en el sitio es la presencia de eventos de violencia interpersonal, evidenciada por el hallazgo de puntas de proyectil en algunos de los esqueletos, este fenómeno se muestra restringido temporalmente. Tal como había propuesto Barrientos (1997) y como fue confirmado por los nuevos fechados está acotado al primer período de inhumación.

El hallazgo de puntas de proyectil clavadas en distintos individuos toma una relevancia especial ya que constituye la primera evidencia de violencia interpersonal en los grupos pampeanos. Hacia el Holoceno tardío la presencia de señales de violencia en los esqueletos humanos es un rasgo de aparición frecuente (ver capítulo 5). Los casos de violencia registrados han sido tanto traumas ocasionados tanto por el impacto de armas arrojadas como producidos por elementos cortantes o contundentes. El primer tipo de herida fue reconocido en el sitio Paso Alsina 1 (Flensburg 2008) y Chenque I (Luna 2008), en tanto que los traumas en el cráneo fueron registrados en el sitio Paso Mayor YIS2 (ver capítulo 5) y en La Toma (Politis 1984).

Una de las características más sobresalientes de Arroyo Seco 2 es la perduración en el tiempo como un lugar destinado al entierro de los muertos, ya

que durante más de tres milenios los grupos usaron este sector del paisaje para depositar los cadáveres. Esta situación es poco común en los sitios tempranos de la región que se caracterizan por tener pocos individuos enterrados. En este sentido uno de los mayores desafíos es definir si a lo largo del tiempo, el sitio funcionó de manera exclusiva como un área para el entierro de los cuerpos o si por el contrario la inhumación de los cadáveres se dio mientras el sitio funcionaba como un campamento base.

Finalmente, los estudios combinados de distintos marcadores de estrés ocupacional en la serie esquelética de Arroyo Seco 2 permitieron aproximarnos a los patrones de solicitud mecánico muscular de los individuos y evaluar diferencias en el uso del cuerpo entre los sexos. A continuación se sintetizan los resultados obtenidos del análisis de la osteoartritis y de los marcadores músculo esqueléticos.

En cuanto a las patologías degenerativas, se han detectado altas frecuencia de la misma, de los 19 individuos observados 13 (68%) exhibían alguna articulación afectada. Los individuos masculinos fueron los que mostraron más daños osteoarticulares en los tres segmentos funcionales, lo que indicaría que este grupo estuvo sujeto a lo largo de su vida a una mayor demanda física. Los individuos femeninos en esta serie en general mostraron bajas prevalencias de la enfermedad. En este conjunto, de los 9 esqueletos analizados solamente 4 exhibían señales de comprometimiento articular. Esto contrasta con lo observado en los esqueletos masculinos y lleva a proponer que las exigencias físicas a las que estuvieron expuestos ambos sexos fueron diferentes, siendo las mujeres el grupo que llevó a cabo las actividades menos forzadas físicamente.

La presencia de osteofitosis en la columna ha sido interpretado con posturas de sentado o arrodillado que implican una flexión forzada de la columna y como relacionado de manera directa con el transporte de cargas, esta última actividad se ha propuesto en varios trabajos como una tarea femenina (Mendonça de Souza 1992; Capasso et al 1999). El segmento funcional más dañado en los esqueletos femeninos fue la columna vertebral, las señales de osteoartritis fueron registradas tanto en los cuerpos como en los arcos vertebrales de un adulto joven y de los adultos mayores. Es interesante que esta fue la única articulación que se

vio dañada en un adulto joven femenino. Si bien esta unidad funcional registró entre las mujeres los grados más altos de severidad, no se observaron otras patologías en los cuerpos vertebrales como nódulos de schmorl ni indicios de fracturas lo que indicaría que la exigencia no fue extrema. En cuanto a los hombres la columna fue el segundo segmento funcional más perjudicado, en 5 esqueletos se observaron señales patológicas. Es interesante que la enfermedad en este grupo se manifestara en adultos a partir de los 35 años.

El estudio bioarqueológico desarrollado en el sitio mostró que las articulaciones más comprometidas entre los hombres fueron las de los miembros inferiores, sobre todo las del tobillo-pie y las rodillas. Particularmente, los tobillos y pies llevan a cabo movimientos de deslizamiento, flexión, extensión, abducción y aducción, cumpliendo con una función íntimamente ligada con el soporte del peso corporal y la marcha. En cuanto a las rodillas ejecutan principalmente movimientos de extensión y flexión de la pierna y es fundamental para mantener el peso del cuerpo. En relación con esto varios autores (Jurmain 1977, 1980; Neves 1984; Bridges 1994; Capasso et al 1999) vincularon la presencia y altas frecuencias de osteoartritis en los miembros inferiores con actividades como la deambulación. Quevedo (2000) hace referencia a que entre las poblaciones de Punta Teatinos (Norte de Chile) la presencia de osteoartritis en la columna baja, en rodilla y tobillo-pie coincide con lo esperable sobre todo para los hombres de grupos cazadores recolectores que realizan gran cantidad de desplazamientos cargando peso. En cuanto al grupo femenino en el miembro inferior el tobillo-pie fue la articulación que más exhibió cambios patológicos degenerativos, lo que indicaría que en este grupo el recorrido de grandes distancias también fue una actividad frecuente aunque posiblemente realizada de manera menos cotidiana en comparación con los hombres. Esto último además se ve apoyado por la ausencia de lesiones osteoartísticas a nivel de las rodillas.

Las articulaciones de los miembros superiores fueron las que se vieron menos afectadas en el grupo masculino. Todos los grados de severidad de la afección fueron leves y moderados. Las articulaciones más dañadas fueron la del codo seguida de la muñeca-mano. La primera de estas participa activamente de los movimientos de extensión y flexión del brazo, así como en la pronación

supinación del antebrazo, por lo que es un área de gran solicitud para el desempeño de distintos tipo de actividades. Esta articulación es una de las más dañadas en las poblaciones prehistóricas sobre todo en los grupos cazadores recolectores, en tanto que los estudios realizados en poblaciones actuales muestran una baja incidencia de la enfermedad en esta área articular (Jurmain 1980; Bridges 1992; Larsen 1997).

La prevalencia de modificaciones articulares de manera unilateral fueron vinculadas con la realización de actividades específicas como el uso del atlatl (Angel 1966; Kennedy 1989; Capasso et al 1999). Por su parte, la presencia de degeneración articular a nivel de los codos de forma bilateral ha sido vinculada con el empleo de armas como el arco y la flecha (Ortner 1968; Bridges 1990). También el procesamiento de vegetales y el uso de morteros es otra de las actividades factibles de producir lesiones osteoartríticas bilaterales a nivel de los codos (Miller 1985; Molleson 1994). En el caso de Arroyo Seco 2 las diferencias bilaterales en el desarrollo de la osteoartritis fueron más frecuentes en los individuos masculinos que en los femeninos. Esto sugiere que se realizaban de manera cotidiana actividades que requirieron más el empleo de un lado que del otro. Este punto será retomado más adelante.

En las mujeres en el miembro superior la articulación más expuesta fue la de la muñeca-mano. Estas áreas articulares se vieron particularmente comprometidas en los grupos costeros de Brasil estudiados por Rodrigues Carvalho (2004). Esta articulación participa de movimientos que requieren firmeza y movilidad como los involucrados en las actividades de raspado (pieles, maderas), reducción de materias primas líticas, preparación de alimentos (molienda) y confección de artefactos (pulido). Por su parte la presencia de osteoartritis en las articulaciones de las manos fue observada en grupos femeninos que desarrollaban actividades manuales finas como el tejido (Hadler et al 1978, citado en Capasso et al 1999).

Finalmente, en cuanto a la relación entre la presencia de la patología y el grupo etario se observaron diferencias entre ambos sexos. Jurmain (1977, 1980) y Weiss y Jurmain (2007) relacionaron la presencia de osteoartritis en cadera y hombro con la acción de factores sistémicos como la edad y la acción de las

hormonas; en tanto que la osteoartritis en rodilla y codo se vinculó con factores no sistémicos como el uso del cuerpo. Por lo tanto se espera que la presencia de patologías osteoarticulares en la rodilla y el codo se dé desde edades tempranas, mientras que la osteoartritis en cadera y hombro es esperable en edades más avanzadas.

En la serie masculina las articulaciones del codo y de la rodilla se vieron afectadas con desarrollos leves y moderados de la patología desde los adultos jóvenes. En tanto que en la muestra todas las articulaciones de la cadera y del hombro con indicios de degeneración corresponden a adultos mayores tanto masculinos como femeninos, la única excepción es el caso de AS24, un adulto joven. Además es interesante notar que tanto las articulaciones del hombro y de las caderas se mostraron muy poco afectadas, esto coincide con lo observado por Jurmain (1980) en poblaciones prehistóricas de California. Por su parte los datos en poblaciones actuales muestran que la articulación de la cadera es una de las más afectadas y con fuertes vinculaciones con la obesidad (Medline Plus 2010). Un caso distinto fue el observado por Waldron (1991) en colecciones del siglo XVIII y XIX de Inglaterra donde la mayor prevalencia de la enfermedad se daba en la articulación del hombro.

Es interesante notar que en ambos sexos se observó una relación entre la severidad de la patología y la edad avanzada de los individuos, en este sentido los grados severos de afección de la enfermedad se presentaron mayormente en los adultos mayores. En cambio, no se encontró en la muestra masculina una relación entre la cantidad de articulaciones afectadas y la edad de los individuos. Por el contrario, entre las mujeres la relación entre la cantidad de articulaciones afectadas y la edad de los individuos fue muy clara. Esto indica que los hombres desde los comienzos de la adultez realizaron actividades de gran exigencia física, en tanto que las mujeres no tuvieron en la adultez temprana la misma demanda corporal. Esto también podría indicar que las actividades desarrolladas por ambos sexos fueron diferentes desde los comienzos de la vida adulta.

Finalmente, se observaron diferencias en la frecuencia de la patología en los distintos periodos de inhumación. Esta diferencia temporal en la prevalencia de la enfermedad puede ser explicada de dos maneras diferentes, una es que la



discrepancia en la cantidad de individuos analizados para cada uno de los segmentos temporales haya llevado a sobreestimaciones o subestimaciones, además hay que considerar que no es pareja la edad ni el sexo de los individuos entre los diferentes periodos. La otra explicación para las desigualdades en la frecuencia de la enfermedad puede deberse a cambios temporales, es decir que las poblaciones de momentos más tempranos hayan padecido más la enfermedad y que lo que estamos observando son variaciones temporales en la prevalencia de la patología. Hasta que se amplíe la cantidad de individuos analizados no es posible decidir cuál de las dos proposiciones se ajusta más a los hechos.

En cuanto a los marcadores músculo-esqueléticos, el estudio macroscópico de las áreas de inserción muscular indicó que los individuos masculinos fueron los de mayor desarrollo muscular y que mostraron distintos grados de robusticidad en todas sus entesis. En este grupo los grados de robusticidad fueron predominantemente moderados, seguido por los leves. Sin embargo, estos marcadores presentaron variabilidad en el grado de desarrollo entre los miembros, con una tendencia a predominar los grados moderados y severos en los miembros inferiores y el predominio de los grados moderados y leves en los superiores. Esto indica que la musculatura relacionada con el movimiento de las piernas fue la más utilizada en comparación con aquella que mueve los hombros y los brazos, siendo esto coherente con el mayor desarrollo de patologías degenerativas en las articulaciones de los miembros inferiores.

Entre los individuos femeninos existió una alta frecuencia de los grados leves de desarrollo muscular. En este caso, se destaca además la gran cantidad de inserciones que exhibieron ausencia de robusticidad. Los marcadores músculo esqueléticos presentaron variaciones entre los segmentos funcionales analizados, en este sentido en los miembros inferiores la mayoría de las inserciones son leves y moderadas, en tanto que en los superiores el desarrollo muscular es leve a nulo. Por lo tanto, en este grupo también se observaron diferencias en las demandas musculares entre ambos miembros, siendo las piernas las más sujetas a estrés en comparación con los brazos.

El predominio de valores bajos de desarrollo muscular en el sexo femenino y de valores altos en el masculino fortalece la idea de que los hombres realizaron

a lo largo de su vida tareas de un mayor esfuerzo físico que involucraban mayormente el movimiento de los miembros inferiores. Casos semejantes de diferencias en el desarrollo muscular entre hombres y mujeres fueron descritos en diferentes estudios bioarqueológicos (Hawkey y Merbs 1995; Robb 1998; Rodrigues Carvalho 2004; Texeira 2004)

Además de los desarrollos normales de las zonas de inserción muscular se relevaron en la serie señales patológicas a nivel de las entesis. Estas se vinculan con una demanda muscular exigida, que sobrepasó la capacidad de reacción del hueso en el área de inserción (Stirland 1998). Las lesiones de estrés se produjeron como consecuencia de continuos traumas en la zona de inserción, en tanto que las osificaciones fueron el resultado de traumas abruptos ocurridos en las inserciones (Hawkey y Merbs 1995). Pocas lesiones de estrés fueron registradas en toda la serie. Estas se detectaron en dos adultos jóvenes y un adulto mayor (AS20, AS22 y AS36), todos ellos masculinos. Dichas lesiones se localizaban en el sóleo, en el bíceps y en la inserción costo-clavicular. Por su parte, las osificaciones en las zonas de inserción fueron frecuentes en la muestra, las mismas se registraron en 8 individuos (6 hombres y 2 mujeres). Las zonas de inserción con tales desarrollos fueron los glúteos, el sóleo, los plantares, siendo esta última inserción la más afectada. Cumpliendo con las expectativas, la presencia de osificaciones patológicas se dio en aquellas inserciones que mostraban mayores desarrollos musculares.

El análisis de las áreas de inserción más desarrolladas resultaron medios útiles para inferir aquellos movimientos más recurrentes. Aunque hay que considerar que los músculos no actúan de manera aislada sino en conjunto y en forma sinérgica (Stirland 1998). El cálculo de los valores medios para cada una de las inserciones musculares permitió realizar un ordenamiento de los músculos más desarrollados, para cada uno de los sexos. En este sentido como propuso Peterson (1998) la diferencia en el orden de los valores entre grupos indican el desarrollo de actividades diferentes que requirieron del empleo de otros paquetes musculares.

En las mujeres las áreas de inserción más desarrolladas fueron en el miembro superior el deltoides, el bíceps y el braquial. El primero de estos

músculos está comprometido en todos los movimientos del brazo-hombro y participa activamente de la abducción o elevación del brazo y en la flexión y la extensión del mismo. Los grandes desarrollos de esta área se relacionaron con actividades que requieren de la extensión y flexión del brazo como la extracción de pieles, empleo de hachas, lanzamiento de objetos y con el uso de remo doble (Hawkey y Merbs 1995; Capasso et al 1999; Rodrigues Carvalho 2004).

Por su parte el braquial junto con el bíceps son los responsables de los movimientos de flexión del antebrazo, por lo que su desarrollo involucra actividades que necesitaron de la flexión y de la extensión del mismo. En la literatura se hace mención a grandes desenvolvimientos de estas inserciones, sobre todo de manera bilateral en aquellos grupos que cargaban gran cantidad de peso con los miembros superiores flexionados o que utilizaban embarcaciones (Capasso et al 1999) También hay otras tareas como la molienda, la preparación de alimentos y pieles que requieren activamente de movimientos de flexión y extensión del brazo (Hawkey y Merbs 1995; Texeira 2004). Por su parte Dutour (1986) relacionó el desarrollo del músculo bíceps de manera unilateral con uso de arco y flecha entre los grupos Neolíticos de Nigeria.

Entre los hombres amplios desarrollos musculares fueron observados en los músculos bíceps, deltoides y braquial. Indicando que las tareas que involucraron la flexión y extensión de los brazos fueron también importantes. Valores medios altos también fueron obtenidos para el supinador y el braquirradial. El supinador es el encargado de los movimientos de supinación del antebrazo. La hipertrofia de la inserción de este músculo se asoció a actividades de lanzamiento de proyectiles y manipulación de objetos pesados (Kennedy 1989; Rodrigues Carvalho 2004).

En los miembros inferiores el análisis de las medias refleja para ambos sexos el mayor desarrollo de los músculos de los glúteos (fémur proximal), línea áspera (diafisis del fémur), el sóleo (tibia proximal) y los plantares (calcáneos). En conjunto los dos primeros paquetes musculares participan de movimientos de aducción, rotación y extensión de la pierna. Los glúteos actúan como abductores del muslo y lo rotan medialmente, como ya se mencionó, su accionar se vincula con el balanceo del cuerpo durante la caminata (Steen y Lane 1998). El sóleo es

un importante extensor del pie, es uno de los músculos de la pantorrilla que se fija a través del tendón de Aquiles. La acción de este músculo en conjunto con los glúteos fue relacionada con actividades como la caminata o la corrida acarreado pesos. Los plantares son músculos cortos localizados en la planta del pie que participan en la flexión del mismo, cumpliendo un papel importante en el movimiento de los pies durante la marcha (Testut y Latarjet 1954). Es interesante que tanto en los glúteos como el sóleo y los plantares se registraron casos entesopáticos que demuestran la gran solitud de estos paquetes musculares y que dan apoyo a la idea de que la deambulación fue una de las actividades más exigidas físicamente dentro del grupo.

En cuanto al desarrollo muscular y la edad de los individuos, entre los hombres los grados de robusticidad moderados y severos se manifiestan en los individuos desde jóvenes, lo que indica una precocidad en el desarrollo muscular y un uso de la musculatura intenso desde edad temprana. Esto es coherente con el desarrollo anticipado de las patologías degenerativas en varias de las articulaciones. En tanto que entre las mujeres no se observaron desarrollos musculares marcados en los adultos jóvenes. Esta discrepancia entre los sexos confirma lo observado previamente de una diferencia en el grado de exigencia física en las actividades que desarrollaron cada uno de los sexos desde comienzos de la vida adulta.

Tanto entre los individuos femeninos como en los masculinos se observó variabilidad en los grados de robusticidad de las distintas inserciones musculares. Esto sugiere que las demandas musculares no fueron las mismas para todos los individuos de un mismo sexo.

No se hallaron variaciones bilaterales en la robusticidad de las zonas de inserción de los miembros superiores, con la excepción de un caso de un individuo femenino. Esto indica que los hombros y brazos estuvieron involucrados mayormente en la realización de movimientos que demandaron un esfuerzo semejante de ambos lados, lo que no descarta que se hayan realizado actividades que requerían el uso mayoritario de un lado pero de manera menos constante.

En síntesis, el análisis de los desarrollos musculares y del desgaste articular permiten concluir que entre los grupos cazadores recolectores del Holoceno temprano y medio existió una división de las tareas entre los sexos, de este modo un conjunto de actividades más forzadas y reiterativas fueron desarrolladas por los individuos masculinos, en tanto los individuos femeninos se involucraron en actividades de menor desgaste físico. En el capítulo 8 enunciaremos algunos posibles usos del cuerpo teniendo en consideración los resultados de este apartado y las expectativas bioarqueológicas ya enunciadas en el capítulo 2.



## **CAPITULO 7**

### **Estudios Isotópicos. El Caso de Arroyo Seco 2**

#### **7.1. Introducción y presentación del problema**

La comida y los nutrientes que aporta son elementos fundamentales para la salud y el bienestar de las personas, sin embargo la alimentación no es una mera formalidad fisiológica. Comer significa participar, compartir y rechazar gustos con los demás miembros del grupo ya que los hombres, mujeres y niños no consumen alimentos indiferenciados sino aquellos marcados por una pertenencia social y cultural, en este contexto cada individuo se acomoda a ellos según su propia historia (Harris 1997; Le Breton 2006).

Desde la perspectiva bioarqueológica comprender qué consumía la gente es central para aproximarse al estado de salud de los grupos del pasado, pero, como la comida da cuerpo a los individuos en un doble sentido físico e identitario

también permite acceder a aspectos variados de las relaciones sociales (Larsen 2002; Le Breton 2006). Se puede considerar a la comida como un medio significativo para entender las relaciones entre los miembros del mismo grupo y entre diferentes grupos, siendo un elemento central en distintas dimensiones culturales como la distribución, el intercambio, el tributo y el tabú (Hastorf 1999). También se debe tener en cuenta que si bien dentro de un mismo grupo social la experiencia de los alimentos concuerda en lo esencial, es posible que se modifique en la acción de cada persona, en las relaciones de género o entre grupos de edad. Por lo tanto, la comida es un medio efectivo y frecuentemente empleado para comprender distinciones dentro del grupo y entre los grupos (DeBoer 1987).

En arqueología, el conocimiento sobre la dieta de las antiguas poblaciones se basó de manera preponderante en el análisis de los restos de animales y plantas recuperados en los sitios arqueológicos. Se usaron múltiples técnicas para acceder a aspectos vinculados con la alimentación: los análisis de fitolitos, los residuos grasos, el desgaste dental o los estudios zooarqueológicos (L'Heureux 2000; González de Bonaveri 2002; Babot et al. 2007; Loponte 2007; Frontini 2009; Bonomo y Leon 2010; Salemme 2010). Sin embargo, aunque estos informan sobre el tipo de alimento consumido no permiten acceder a la importancia de cada uno de los productos en la dieta (Ambrose 1998). En los últimos años la aplicación de los estudios químicos de isótopos estables, especialmente los realizados sobre hueso humanos, permitieron efectuar una aproximación más sutil a la alimentación de las poblaciones del pasado y conocer la importancia relativa de algunos alimentos (Ambrose 1993; Ambrose y Norr 1993; Ambrose y Kribaum 2003; Harrison y Katzenberg 2003; Barrett y Richards 2004; Borrero y Barberena 2006).

En el ámbito de la región pampeana bonaerense la forma de subsistencia ha sido propuesta sobre la base de las asociaciones faunísticas o inferida de los artefactos, especialmente los de molienda. En los últimos años los estudios químicos de isótopos estables tuvieron un impacto notable en las investigaciones arqueológicas de la región al ampliar las discusiones sobre la dieta en una diversidad de aspectos, esto se refleja en el creciente número de proyectos que

están integrando esta nueva línea de evidencia (Barrientos 1997; Flegenheimer et al. 2002; González y Scabuzzo 2007; Loponte y Acosta 2007; Murgo y Aldazabal 2007; Berón et al. 2009; Martínez et al. 2009; Politis et al. 2009).

En este capítulo, se presentarán los resultados de los análisis isotópicos, realizados en los últimos años con el fin de contribuir al conocimiento de la alimentación de los cazadores recolectores del Holoceno temprano-medio y de evaluar si existieron diferencias al interior de los grupos en el consumo de los distintos recursos (animales marinos, animales terrestres y vegetales). Para cumplir con este objetivo se presentarán los resultados de  $\delta^{13}\text{C}$ , realizados tanto sobre la fracción orgánica e inorgánica del hueso y  $\delta^{15}\text{N}$  de restos óseos humanos. También se mostrarán los datos isotópicos de distintos recursos faunísticos, tales como herbívoros terrestres de tamaño mediano, mamíferos marinos y megamamíferos extintos. Es importante destacar que gran parte de la información aquí presentada forma parte de un trabajo publicado recientemente (Politis et al. 2009).

Las muestras de restos óseos humanos analizadas provienen del sitio Arroyo Seco 2 (área interserrana), también se incluyeron para fines comparativos resultados isotópicos de los restos humanos del sitio Monte Hermoso 1 (ver Bayón et al 2007). En tanto que los datos de fauna provienen del sitios Arroyo Seco 2 (componente inferior) y de otros sitios del sur bonaerense datados entre fines del Pleistoceno y el Holoceno medio.

## 7.2 Principios del estudio paleodietario a través de isótopos estables

La composición química de los huesos y de los dientes está determinada por la comida, existiendo una relación directa entre la composición isotópica de los alimentos y la del individuo que los consume (Larsen 1997; Ambrose 1998; Tykot et al 2009). De esta manera los productos ingeridos quedan incorporados a las fracciones del hueso (apatita y colágeno). Los alimentos presentan diferentes valores de los isótopos<sup>1</sup> de  $\text{C}^{12}/\text{C}^{13}$  y  $\text{N}^{14}/\text{N}^{15}$  dependiendo de diversas situaciones

---

<sup>1</sup> Son átomos de un mismo elemento con las mismas propiedades químicas y diferentes masa atómica. Los isótopos con masas más pesadas como el  $\text{N}^{15}$  y el  $\text{C}^{13}$  tienden a reaccionar de manera más lenta que los isótopos livianos como el  $\text{N}^{14}$  y  $\text{C}^{12}$



como por ejemplo, si el alimento es de origen terrestre o marítimo, o según la vía fotosintética de las plantas. Finalmente, mientras los análisis de C pueden realizarse tanto sobre la fracción orgánica del hueso como sobre la inorgánica, los valores de N sólo se obtienen de la parte orgánica del hueso.

Las plantas presentan diferentes vías fotosintéticas: C3, C4 o CAM. Bajo la denominación de C3 (vía fotosintética Calvin-Benson) se agrupan aquellos vegetales de ambientes templados como algunos arbustos, árboles y pastizales. Estos vegetales poseen valores de  $\delta^{13}\text{C}$  entre -20‰ a -35‰ (Pate 1994). Por otro lado las C4 (vía fotosintética Hatch-Slack) agrupan aquellas plantas adaptadas a zonas de altas temperaturas y humedad. Se caracterizan por una menor discriminación del  $\text{C}^{13}$  cuando usan el  $\text{CO}_2$  para realizar la fotosíntesis, dando como resultado valores de  $\delta^{13}\text{C}$  entre -7‰ a -16‰, que son considerablemente más altos que los de las plantas con vía fotosintética del tipo C3 (Downton 1975). Por lo tanto, al no superponerse los valores isotópicos de ambos grupos de vegetales es posible usarlos para discriminar la proporción de consumo de cada uno de ellos en ambientes donde se encuentran disponibles ambos recursos. Un caso diferente se presenta entre las plantas CAM que agrupan a los vegetales suculentos de ambientes áridos, los que al realizar combinación de vías fotosintéticas dan como resultado valores de  $\delta^{13}\text{C}$  que se superponen con aquellos de las plantas del tipo C3 y C4.

Estos valores isotópicos de los vegetales se transfieren a los animales que los consuman, de modo que los herbívoros que se alimenten de vegetales C3 van a poseer señales isotópicas de  $\delta^{13}\text{C}$  más empobrecidas que los que consuman los vegetales C4. A su vez los grupos humanos van a presentar señales isotópicas diferentes de acuerdo al tipo de vegetales o animales que integren su dieta.

Otra situación que hace variar los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  es la fuente de la cual proviene el carbono (C). La principal fuente de C de los ambientes marinos es el carbonato disuelto en agua que posee un valor de  $\delta^{13}\text{C} = 0\text{‰}$ . En contraposición los plantas terrestres incorporan el C a partir del  $\text{CO}_2$  atmosférico el cual presenta valores de  $\delta^{13}\text{C} = -7\text{‰}$ . Sin embargo, hay que tener en cuenta que factores como la altitud y la latitud hacen que varíen los valores del dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) del

aire y por ende los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  de las comunidades vegetales (Bocherens 2000). En el caso de las plantas de origen marino, los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  son intermedios entre los de las plantas del tipo C3 y las C4.

El origen terrestre ó marino de los alimentos es otro de los factores que provoca variaciones en los valores del carbono. Los animales marinos poseen valores de  $\delta^{13}\text{C}$  más enriquecidos que los animales terrestres, siendo estos semejantes a los de los vegetales con vía fotosintética C4. Esta diferencia entre los alimentos de origen marino y terrestre hace que los mismos puedan ser diferenciados a través de los análisis de isótopos estables de C (Larsen 1997; Katzenberg y Saunders 2008). Por lo tanto, solamente en los casos que los ambientes estén dominados por plantas C3 se puede distinguir el aporte de los alimentos de origen marino de los de origen terrestre o continental en las dietas humanas a partir de los estudios de  $\delta^{13}\text{C}$  realizados sobre la fracción orgánica del hueso (Schoeninger y DeNiro 1984; Pate 1994; Larsen 1997).

Los análisis de  $\delta^{13}\text{C}$  hechos sobre la fracción orgánica del hueso nos informan de la dieta de los individuos en los últimos 10 años de vida y hacen referencia al aporte proteico de la misma. En tanto la fracción inorgánica del hueso refleja la dieta total del individuo y su alcance temporal es menor (Ambrose y Kribaum 2003).

La idea de que el Carbono de la apatita y el del colágeno provienen de fuentes diferentes y por ende dan información de distinto tipo fue propuesta por Krueger y Sullivan (1984) y demostrada a través de experimentaciones por Ambrose y Norr (1993) y Tieszen y Fagre (1993). Esto es debido a que el carbono del colágeno se sintetiza a partir de aminoácidos que son incorporados en la dieta. En tanto el carbono de la parte inorgánica del hueso se forma a partir del bicarbonato disuelto en la sangre, cuyo origen son los hidratos de carbono, los lípidos y las proteínas ingeridas. Por lo tanto mientras los análisis realizados sobre colágeno informan de la parte proteica de la dieta, los estudios realizados en la parte inorgánica reflejan la dieta total (Ambrose y Norr 1993; Harrison y Katzenberg 2003).

La diferencia en los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  entre ambas fracciones del hueso (expresado como  $\Delta\delta^{13}\text{C}$ ) permite calcular la proporción de proteínas versus hidratos de carbono y lípidos en la alimentación, debido a que los valores de  $\Delta\delta^{13}\text{C}$  varían según el origen de las proteínas y de las no proteínas (hidratos de carbono y lípidos). En las dietas donde la fuente de proteína y la de hidratos de carbono y lípidos es la misma el espaciamiento entre el colágeno y la apatita es de 4,4‰. En cambio si la fuente de proteínas es del tipo C4 y la no proteína es de origen C3, se esperan valores de  $\Delta\delta^{13}\text{C}$  menores a 4,5 ‰. En tanto que si la fuente proteica es C3 y la no proteica C4, los valores de  $\Delta\delta^{13}\text{C}$  van a ser mayores a 4,5‰ (Harrison y Katzenberg 2003; Katzenberg y Saunders 2008; Tykot et al. 2009). Además existe un efecto trófico en el espaciamiento entre el colágeno y la apatita, lo que permite diferenciar entre dietas carnívoras, omnívoras o herbívoras (Ambrose 1998; Bocherens 2000; Ambrose et al. 2003; Tykot et al. 2009). De esta manera, mientras la diferencia entre la cantidad de  $\text{C}^{13}$  de la fracción orgánica y de la inorgánica es de 6 a 9‰ entre los herbívoros, en los carnívoros estos valores se hacen menores a 5‰. Para el caso de los omnívoros los valores de  $\Delta\delta^{13}\text{C}$  son intermedios entre los carnívoros y los herbívoros (Ambrose 1998; Bocherens 2000).

En relación con el Nitrógeno, los análisis de  $\delta^{15}\text{N}$  se usan para ver la ubicación de los individuos dentro de las cadenas tróficas (Pate 1994; Bocherens 2000), ya que a medida que se asciende en la misma se da un aumento de los valores (o fraccionamiento) de aproximadamente 2 a 3‰. Al trabajar con isótopos de nitrógeno es importante tener en cuenta que los ambientes marítimos están más enriquecidos en  $\text{N}^{15}$  que los terrestres, por lo que los valores de  $\delta^{15}\text{N}$  de los alimentos marinos siempre van a ser más elevados que aquellos terrestres (Ambrose 1998). Como ya se expresó para el caso del carbono, los grupos humanos cuyas dietas estén sustentadas en el consumo de alimentos marinos van a presentar señales isotópicas más enriquecidas que aquellos con una alimentación terrestre. A su vez son esperables valores de  $\delta^{15}\text{N}$  más altos en dietas carnívoras en comparación con las dietas herbívoras.

Otros factores además del origen de los alimentos y la ubicación en las cadenas tróficas tienden a modificar las cantidades de  $\text{N}^{15}$ . Como se ha

demostrado la aridez y el estrés nutricional producen un enriquecimiento de este isótopo (Pate 1994; Ambrose 1998). En cuanto al estrés nutricional los trabajos realizados por Hobson y Clark (1992) revelaron que en los casos de estrés proteico el cuerpo sintetiza nuevas proteínas a partir de las proteínas preexistentes que poseen valores de  $\delta^{15}\text{N}$  más elevados. Además análisis de isótopos efectuados sobre hueso normal y hueso patológico mostraron que en el hueso enfermo los valores de nitrógeno eran más altos, lo cual confirma que se había sintetizado a partir de proteínas preexistentes (Katzenberg et al 1996).

En base a lo expuesto previamente consideramos que para tener un acercamiento más preciso a la dieta de las poblaciones prehistóricas se deben hacer análisis tanto de N como de C, en este último caso sobre ambas fracciones del hueso, con el fin de obtener información contrastable y complementaria. En relación con esto último sólo incorporando el análisis de la parte inorgánica del hueso se puede evaluar el consumo en pequeñas cantidades de vegetales en la dieta, ya que como se expresó la fracción inorgánica es la que se sintetiza a partir de todos los componentes de la alimentación (Harrison y Katzenberg 2003).

Debido a que el hueso sufre varios procesos que pueden llevar a que se contamine se han realizado distintas estrategias de análisis que permiten conocer el grado de confiabilidad de los resultados isotópicos obtenidos. Entre los estudios más ampliamente utilizados se encuentra el cálculo de la relación de C:N en el hueso (Bocherens 2000).

### **7.3 Antecedentes de los estudios isotópicos en la región pampeana**

En el ámbito de la región pampeana bonaerense existe un consenso general respecto de que la dieta de las poblaciones prehispánicas involucró el consumo de un variado repertorio de animales terrestres, marinos y vegetales (Politis y Salemme 1989; Mazzanti y Quintana 2001; Martínez y Gutierrez 2004; Bonomo 2005; Babot et al. 2007). La obtención de los diferentes recursos dependió de la explotación de distintos ambientes como la costa, las sierras y las llanuras (entre otros Martínez 1999; Politis y Barrientos 1999; Mazzanti y Quintana

2001; Flegenheimer et al 2002; Politis et al. 2003; Bonomo 2005; Bayón et al. 2007).

Sin embargo, la importancia que tuvo cada uno de estos recursos en la dieta de los cazadores recolectores prehistóricos es un tema que se encuentra actualmente en debate. La mejor preservación de los restos zooarqueológicos generó un sesgo en las interpretaciones que tendió a enfatizar el consumo de proteínas. En el caso de los vegetales, al no conservarse, el consumo fue inferido de manera indirecta a partir de la presencia de elementos de molienda (Politis 1984; Crivelli Montero et al 1987-1988; Martínez 1999; Politis y Madrid 2001) y recientemente a partir de la aplicación de nuevas líneas de análisis. Los estudios de patologías bucales permitieron contrastar el consumo de vegetales a partir del aumento en la prevalencia de caries y por las tasas de desgaste dental (L'Heureux 2000). Por su parte el estudio de los residuos orgánicos, contenidos en artefactos de molienda y vasijas, permitieron reconocer algunos de los tipos de plantas procesadas (González de Bonaveri 2004; Paleo y Pérez Meroni 2005-2006; Babot et al 2007). Pero es sin duda a partir de los nuevos estudios isotópicos que el conocimiento de la dieta tomo un nuevo impulso.

Desde 1990 el análisis de diferentes isótopos estables ( $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$ ) tomó relevancia en los estudios de subsistencia de la región pampeana, complementando los acercamientos convencionales y echando luz respecto de la explotación de los diversos ambientes. Este tipo de estudios mostró su potencial para resolver problemas arqueológicos como diferencias en la subsistencia entre las áreas y a lo largo del tiempo (Murgo y Aldazabal 2007; Scabuzzo y González 2007; Berón et al 2009; Martínez et al 2009; Politis et al 2009), la explotación de los ambientes marinos (Barrientos 1997; Bonomo y Leon 2010), la ingesta de vegetales (Politis et al 2009), la movilidad de las poblaciones (Flegenheimer et al 2002) y el consumo de maíz en los grupos horticultores (Loponte y Acosta 2007). En esta tesis además se propone que esta línea de evidencia permite acercarnos a una escala de análisis a nivel de los individuos.

Las aproximaciones tradicionales permitieron reconstruir aspectos de la dieta de las poblaciones a nivel de grupo y con una escala cronológica de centenas de años dando como resultados una visión promediada de las prácticas

alimenticias. En cambio el estudio isotópico hace accesible una escala de análisis acotado a los agentes, como es el caso de las diferencias en el consumo de los alimentos entre los géneros.

Hasta el momento se realizaron estudios paleodietarios a través del análisis isotópico en 29 sitios de la región pampeana, de los cuales 26 presentan dataciones absolutas. Las muestras provienen de distintas áreas de la región y abarcan diferentes lapsos temporales. En la Tabla 7.1 se presentan los sitios en las que se realizaron estudios paleodietarios a partir de isótopos estables, se consignó para cada sitio el tipo de análisis efectuado y la dieta inferida.

Tabla 7.1 Datos isotópicos e interpretaciones paleodietarias de diferentes sitios de la región pampeana. Ordenados por áreas y cronológicamente

Sitio	Nº resultados	valores $\delta^{13}\text{C}$ (col)	valores $\delta^{13}\text{C}$ (ap)	valores $\delta^{15}\text{N}$	Tipo de dieta inferida	Fuente
Arroyo Frías	2	-18,7	--	7,72	Dieta continental C3	Politis et al 2010
Arroyo Seco 2	61	-12,4 a -19,6	-7,2a-12,5	10,1 a 12,7	Dieta continental, marina y mixta	Politis et al 2009
Monte Hermoso 1	2	-13,2 a -13,6	--	--	Dieta marina	Bayón et al 2007
Necochea*	3	-17,4	-9,6	12,9	Dieta mixta	Bonomo y Leon 2010
Meseta del Chocorí*	3	-16,2	-10	16	Dieta mixta	Bonomo y Leon 2010
El Moro*	3	-16,7	-8,5	15,7	Dieta mixta	Bonomo y Leon 2010
Laguna Tres Reyes	2	-17,2	--	--	Dieta mixta	Madrid y Barrientos 2000
El Guanaco 1	2	-18,4 a -18,5	--	--	Dieta continental	Flegenheimer et al 2002
Túmulo de Malacara	1	-17,8	--	12	Dieta mixta	Politis et al 2010
La Primavera	6	-18,9 a -19,4	--	11 a 11,7	Dieta continental C3 + peces marinos y río	Martínez et al 2009
Paso Alsina 1	28	-17,9 a -20	--	13,8 a 11,5	Dieta continental C3 + peces marinos y río	Martínez et al 2009
La Petrona	10	-16,7 a 19,6	--	12,9 a 10,3	Dieta continental C3 + peces marinos y río	Martínez et al 2009
Anahí	3	-19,3	-11,4	8,1	Dieta continental C3	Loponte y Acosta 2007
La Guillerma Ñandú	3	-18,4	-11,8	12,3	Dieta continental C3	Scabuzzo y González 2007
La Colorada	2	-19,5	--	9,2	Dieta continental C3	Murgo y Aldazabal 2007
Laguna La Salada	2	-17,6	--	12,1	Dieta mixta	Murgo y Aldazabal 2007
Laguna de Sotelo*	2	-19	--	10,4	Dieta continental C3	Murgo y Aldazabal 2007
La Guillerma 1	3	-15,6	-10,5	11,2	Dieta continental en base a C4	Scabuzzo y González 2007
La Guillerma 5	4	-14,2 a -15,8	-11,2	11,8	Dieta continental en base a C4	Scabuzzo y González 2007

Tabla 7.1 Continuación

Sitio	Nº resultados	valores $\delta^{13}\text{C}$ (col)	valores $\delta^{13}\text{C}$ (ap)	valores $\delta^{15}\text{N}$	Tipo de dieta inferida	Fuente
Arroyo Fredes	3	-15,1a -16,7	--	11,2	Consumo vegetales C4	Loponte y Acosta 2007
La Bellaca 1	3	-18,8	-11,4	9	Dieta continental C3	Loponte y Acosta 2007
La Bellaca 2	3	-18,5	-11	9,5	Dieta continental C3	Loponte y Acosta 2007
Garín	3	-16,8	-9,6	8,8	Dieta continental C3	Loponte y Acosta 2007
Arroyo Sarandí 2	2	-20,1 a -20,3	--	--	Dieta continental C3	Loponte y Acosta 2007
Loma Chapalcó	3	-17	-11,6	12,2	Dietas mixtas	Berón et al 2009
La Lomita	1	-18,4	--	--	Dieta continental	Berón et al 2009
Tapera Moreira 3	1	-21,2	--	--	Dieta continental	Berón et al 2009
Chillué 1	3	-16,5	-11,8	13,4	Dietas mixtas	Berón et al 2009
Chenque I	32	-16 a -18,6	-11,6 a -13,9	16,3 a 11,4	Dietas mixtas	Berón et al 2009

Referencia: \* indica los sitios para los cuales no se tiene fechados radiocarbónicos.

En el área interserrana, los primeros estudios isotópicos fueron realizados sobre la muestra de Arroyo Seco 2 (Barrientos 1997, 1999; Politis y Barrientos 1999) y tuvieron como fin caracterizar la dieta de los grupos tempranos y discriminar el aporte de los recursos terrestres y marinos. En este caso se utilizaron los datos isotópicos de  $\delta^{13}\text{C}$  de la fracción orgánica del hueso, que habían sido informados por los laboratorios de datación radiocarbónica, tanto en restos humanos como sobre fauna marina y continental. Según estos resultados la base dietaria de los individuos de Arroyo Seco 2 incluía el consumo de alimentos continentales con un aporte ocasional de alimentos marinos. Posteriormente, Politis y Barrientos (1999) integraron a los estudios los valores de  $\delta^{15}\text{N}$  y realizaron comparaciones con otros sitios del área como Laguna Tres Reyes (área Interserrana) y el Túmulo de Malacara (costa Atlántica).

Por su parte, N. Flegenheimer, R. Guichón y C. Scabuzzo (2002) emplearon los estudios isotópicos, como una línea de evidencia independiente para contrastar las aproximaciones realizadas desde los estudios de procedencia de materias primas líticas e inferir la movilidad de los cazadores recolectores del Holoceno tardío inicial. La muestra bajo estudio proviene de la localidad arqueológica El Guanaco (pdo. de San Cayetano) a unos 11 km de la costa. Los datos isotópicos reflejaron el consumo mayoritario de alimentos terrestres, lo que

es coherente con los rangos de acción propuestos a partir de la procedencia de las materias primas líticas.

En la Depresión del Salado, A. Murgo y V. Aldazabal (2007) hicieron uso de estos análisis para caracterizar la dieta de los individuos durante el Holoceno tardío. Los estudios comprendieron la obtención de valores de  $\delta^{13}\text{C}$  sobre colágeno y  $\delta^{15}\text{N}$  en muestras humanas de tres sitios diferentes. Los resultados han sido interpretados como un ingesta predominante de herbívoros terrestres consumidores de vegetales C3. Para la misma área C. Scabuzzo y M.I González (2007) llevaron a cabo estudios de isótopos estables de C (apatita y colágeno) y de N, sobre muestras humanas provenientes de tres sitios de la localidad La Guillerma y sobre las especies animales más representativas. Los resultados indicaron que la base de la subsistencia fueron los vegetales C3, los coipos y los peces. En este mismo trabajo las autoras dan cuenta de la existencia de vegetales del tipo C4 en el área lo que explica el enriquecimiento en los valores de los herbívoros. En conjunto los estudios isotópicos de la Depresión del Salado muestran variabilidad en las dietas en sectores próximos del área.

En los sitios del área norte, los isótopos estables se emplearon para discriminar las dietas de los grupos cazadores recolectores de aquella de los horticultores. En relación con este último punto el consumo de maíz es uno de los temas centrales de los trabajos (Loponte y Acosta 2002, 2007). Los estudios de  $\delta^{13}\text{C}$  (colagéno y apatita) y de  $\delta^{15}\text{N}$  se efectuaron sobre muestras humanas y faunísticas (peces, coipos y cérvidos). Según los resultados obtenidos existe una diferencia significativa en la dieta de ambos grupos, mientras los cazadores recolectores basaron su subsistencia en la ingesta de plantas C3, los horticultores habrían incorporado a su dieta mayor cantidad de proteínas animales y de maíz.

En el área sur, en los sitios provenientes del valle inferior del Río Colorado los análisis de  $\delta^{13}\text{C}$  de la fracción orgánica y de  $\delta^{15}\text{N}$  se emplearon para evaluar la subsistencia en zonas ecotonaes. Los estudios se realizaron sobre muestras humanas, restos arqueofaunísticos y flora actual del área. Los datos indicaron un consumo de productos C3 y el complemento con peces tanto marinos como de río. Los resultados obtenidos son coherentes con lo esperado a partir del registro arqueofaunísticos del área (Martínez et al 2009).



Por último, recientemente estos estudios comenzaron a ser integrados a las investigaciones arqueológicas realizadas en la Pampa Seca. Los análisis isotópicos fueron realizados en muestras humanas provenientes de distintos sitios y abarcando diferentes momentos del Holoceno tardío. Los resultados obtenidos mostraron que la base de la alimentación fue la carne de herbívoros aunque también se detectó el consumo directo de vegetales C3 y la incorporación de alimentos marinos (Berón et al 2009)

#### **7.4 La dieta de las poblaciones pampeanas del Holoceno temprano-medio**

En este apartado se presentarán los estudios paleodietarios realizados sobre los restos humanos del Holoceno temprano y medio provenientes de los sitios Arroyo Seco 2 (área interserrana) y Monte Hermoso 1 (costa Atlántica). También se exhibirán los datos isotópicos de la megafauna extinta y fauna actual tanto marina como terrestre proveniente de distintos sitios del sur bonaerense (Politis et al. 2009; Bayón et al 2010a; Bayón et al 2010b). Como ya se dijo los primeros estudios isotópicos en Arroyo Seco 2 comprendieron los análisis de  $\delta^{13}\text{C}$  realizados sobre la fracción orgánica del hueso y estuvieron orientados a determinar la proporción e importancia de los alimentos de origen continental y marino en la dieta (Barrientos 1997, 1999; Politis y Barrientos 1999). Estos datos fueron en su mayoría obtenidos a partir de la información brindada por los laboratorios en los informes radiocarbónico. En esta primera etapa se estudiaron los datos isotópicos de 7 individuos (AS3, AS5, AS19, AS24, AS26, AS31, AS32), además se incorporó información de la megafauna (toxodonte, glosoterio y caballo) y de la fauna actual (cánido, guanaco, lobo marino) de Arroyo Seco 2 y de otros sitios.

En los últimos cinco años las investigaciones paleodietarias se centraron en ampliar la base de datos isotópica, aumentando la cantidad de muestras (n=61) incorporando análisis de la fracción inorgánica del hueso y datos de  $\delta^{15}\text{N}$ . Esto tuvo como finalidad precisar los diagnósticos paleodietarios y comenzar a evaluar la participación en la dieta de otros tipos de alimentos como los vegetales. En esta nueva etapa los análisis fueron llevados a cabo en los laboratorios de

*University of South Florida* y estuvieron a cargo del Dr. Robert Tykot (Politis et al 2009).

Los estudios basados en la evidencia arqueofaunística, indican que la dieta de los grupos del Holoceno temprano estuvo centrada en el consumo de herbívoros de mediano tamaño principalmente guanaco y en menor medida venado que habrían sido la mayor fuente de proteínas (Fidalgo et al 1986; Salemme 2010). Además durante ciertos períodos la base dietaria tendió a diversificarse a través de la captura y/o carroñeo de grandes animales y la incorporación de ñandú, armadillo y vizcacha. El consumo de megamamíferos se habría dado en los primeros momentos de ocupación del sitio, luego de la desaparición de estos se produjo un consumo más intenso del guanaco y, en menor medida, el venado, el ñandú y los armadillo (Salemme 2010).

La presencia de moluscos marinos en este sitio sugiere el contacto con la costa, aunque no hay indicios del uso de los mismos para alimentación sino que su explotación estaría más vinculada a actividades rituales (Bonomo 2007; Laporte 2010; Salemme 2010). Sin embargo, es importante destacar que para el Holoceno medio se cuenta con las primeras evidencias de la ocupación efectiva de la costa y de la explotación de recursos marinos en los sitios de La Olla y Alfar (Politis et al. 1994; Bayón y Politis 1996; Bonomo y Leon 2010). Particularmente, el sitio La Olla 1 actuó como un locus de procesamiento secundario donde se realizaba el despostamiento y consumo de al menos 41 lobos marinos. En tanto que en Alfar se llevaron a cabo todas las etapas de procesamiento de al menos 9 lobos marinos y 1 pingüino.

#### **7.4.1 Ecología isotópica del área**

En este apartado se mostrarán los valores isotópicos de la fauna proveniente de diferentes sitios del sur bonaerense, las muestras arqueológicas corresponden tanto a especies actualmente vigentes como a megamamíferos extintos. Esta información permite por un lado ajustar nuestras interpretaciones paleodietarias en el caso de los valores isotópicos que corresponden a las especies más explotadas (guanaco, venado y lobo marino). Por el otro, posibilita

evaluar los cambios temporales y espaciales en la conformación de las comunidades vegetales debido a que los herbívoros terrestres actúan como indicadores sensibles de estas variaciones.

Un primer conjunto de información proviene de los análisis isotópicos efectuados sobre los restos de fauna explotada en los sitios Arroyo Seco 2 (AS2), La Olla 1 y 2 (LO1 y LO2), Barrio las Dunas (BLD) y Paso Mayor Y1S1 (PMY1S1). Estos sitios se encuentran ubicados en un radio de ca. 130 Km y fueron asignados al Holoceno temprano y medio a partir de dataciones absolutas por AMS (Politis et al. 2009; Bayón et al. 2010). Las especies analizadas corresponden a guanaco (n=3), venado (n=1), cánido (n=1) y lobo marino (n=5). En total se obtuvieron 14 datos isotópicos, de los cuales 10 corresponden a  $\delta^{13}\text{C}$  de la fracción orgánica del hueso, 1 a  $\delta^{13}\text{C}$  de la parte inorgánica y 3 son de  $\delta^{15}\text{N}$  (ver Tabla 7.2).

Tabla 7.2. Resultados isotópicos de los recursos terrestres y marinos

	Sitio	Especie	$\delta^{13}\text{C}$ (col)	$\delta^{13}\text{C}$ (ap)	$\delta^{15}\text{N}$	Dataciones radiocarbónicas	Nº Lab.
<b>RECURSOS TERRESTRES</b>	AS2	<i>Canidae</i>	-13,5			6.495 ± 95	AA-7967
	AS2	<i>L. guanicoe</i>	-19,8	-6,8		7.540 ± 80	AA-24052
	AS2	<i>L. guanicoe</i>	-23,3			8.390 ± 410	AA-52613
	AS2	<i>O. bezoarticus</i>	-19,4		5,9		
	PMY1S1	<i>L. guanicoe</i>	-19,5			5.877 ± 63	AA-71656
<b>RECURSOS MARINOS</b>	LO1	<i>Otariidae</i>	-13,7				AA-7972
	LO2	<i>Otariidae</i>	-12,3			7.315 ± 55	AA-19292
	LO	<i>Otariidae</i>	-12,0		21,1	7.400 ± 95	
	LO	<i>Otariidae</i>	-11,5		21,1		
	BLD	<i>Otariidae</i>	-12,3			6.924 ± 69	AA-71654

Los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  (col.) de los herbívoros de tamaño mediano (guanaco y venado) provenientes de los sitios Arroyo Seco 2 y Paso Mayor Y1S1 muestran un rango entre -23,3‰ y -19,4‰ con un valor medio de -21,3‰. Estos valores sumados al valor de  $\delta^{15}\text{N}$  de 5,9‰ realizado sobre venado, dan cuenta de una dieta basada preponderantemente en el consumo de vegetales con vía fotosintética del tipo C3 (Pate 1994; Bocherens 2000; Van der Merwe et al 2000). Sin embargo, un resultado reciente de  $\delta^{13}\text{C}$  realizado sobre la fracción inorgánica arrojó un valor de -6,8‰ que no es coherente con los valores de apatita esperables para dietas basadas en el consumo de vegetales C3 (Bocherens 2000).

Por otra parte, es interesante notar que existe una diferencia de 3,9‰ entre los valores isotópicos de  $\delta^{13}\text{C}$  (col.) de las muestras de guanacos, estas

diferencias tentativamente se pueden relacionar con cambios temporales en la conformación de las comunidades vegetales o con factores locales como la salinidad de los suelos y el estrés hídrico. Todas estas variables pueden llevar a variaciones en los resultados isotópicos. En este sentido el trabajo de Barberena y colaboradores (2009) mostró una amplia variación en los valores isotópicos de los guanacos de la pampa húmeda en comparación con otras áreas fitogeográficas.

Para la fauna marina se obtuvieron cinco valores de  $\delta^{13}\text{C}$  (col.) y dos de  $\delta^{15}\text{N}$  de Otariidae recuperados en los sitios costeros de La Olla 1 y 2 y Barrio las Dunas distantes entre sí unos 1000m. Los análisis de  $\delta^{13}\text{C}$  realizados sobre la fracción orgánica del hueso, arrojaron valores entre  $-11,5\text{‰}$  y  $-13,7\text{‰}$  con una media de  $-12,6\text{‰}$  (ver Tabla 7.2). En cuanto al nitrógeno se cuenta con dos datos de  $21,2\text{‰}$  que son notablemente más altos que los obtenidos para los herbívoros terrestres. Estos valores enriquecidos en  $\text{C}^{13}$  y  $\text{N}^{15}$  son los esperables para fauna de origen marino (Politis et al 2009).

Un segundo conjunto de información isotópica proviene de diferentes animales extintos (megaterio, glosoterio, toxodonte y caballo) procedentes de los niveles inferiores del sitio Arroyo Seco 2. Si bien estos restos no son contemporáneos con los entierros humanos hallados en el sitio y por ende no son equiparables a los resultados isotópicos de los humanos, consideramos que los valores son útiles para evaluar aspectos de la ecología isotópica. En este sentido esta información ayudará a la caracterización de los ambientes pampeanos en el Holoceno temprano y son una vía válida para conocer las formaciones vegetales y sus cambios temporales.

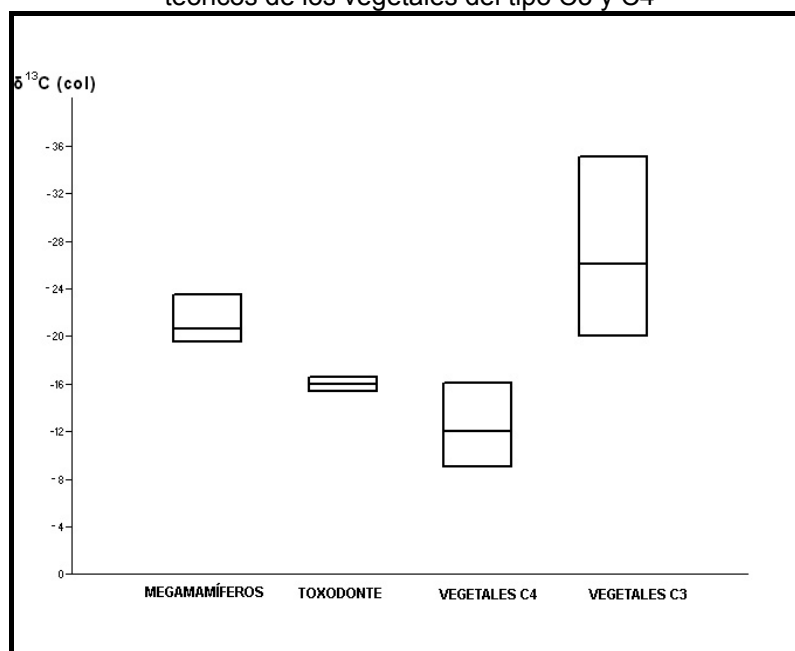
Hasta el momento se cuenta con un total de nueve resultados isotópicos de  $\delta^{13}\text{C}$  realizados sobre la fracción orgánica del hueso. Cabe aclarar que todos los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  (col) obtenidos han sido los informados por los laboratorios de datación radiocarbónica conjuntamente con el fechado. Un valor de  $\delta^{13}\text{C}$  (fracción inorgánica) se obtuvo de uno de los especímenes de Equido. En tanto, los análisis de  $\delta^{15}\text{N}$  realizados hasta el momento se efectuaron sobre toxodonte y megaterios (ver Tabla 7.3).

Tabla 7.3. Valores isotópicos de megafauna proveniente del sitio Arroyo Seco 2

Especie	$\delta^{13}\text{C}$ (col)	$\delta^{13}\text{C}$ (ap)	$\delta^{15}\text{N}$	Dataciones radiocarbónicas	Nº Lab.
<i>Megatherium americanum</i>	-23,5			11.770 ± 120	AA-62514
<i>Megatherium americanum</i>	-19,7		5.2	12.155 ± 70	OXA-10387
<i>Megatherium americanum</i>	-19,5		5.2	12.170 ± 55	OXA-15871
<i>Equus Hippidion</i>	-20,8			11.320 ± 110	AA-39365
<i>Equus neogeus</i> sp	-20,1	-9.2		11.000 ± 100	OXA-4590
<i>Glossotherium robustum</i>	-20,3			10.500 ± 90	AA-9049
<i>Toxodon platensis?</i>	-15,3		5.7	12.070 ± 140	OXA-9243
<i>Toxodon platensis?</i>	-15,3		5.7	11.730 ± 70	OXA-9242
<i>Toxodon platensis</i>	-16,5			11.590 ± 90	AA-7964

Los resultados isotópicos de  $\delta^{13}\text{C}$  (col) de estas cuatro especies presentan un rango entre -15,3‰ y -23.5‰; (ver Tabla 7.3), siendo destacable la existencia de dos grupos de consumidores. Por un lado los glosoterios, los caballos y los megaterios con valores de  $\delta^{13}\text{C}$  (col) entre -23,5‰ y -19,5‰ (media= -20,6‰). Estos valores indican que la dieta de estos megamamíferos estuvo compuesta mayoritariamente por el consumo de vegetales con vía fotosintética del tipo C3. Por otro lado, está el grupo de los toxodontes que muestran valores de  $\delta^{13}\text{C}$  (col.) con un rango entre -15,3‰ y -16,5‰ y un promedio de -15,9‰, que reflejan un enriquecimiento en comparación con las muestras de las otras tres especies (Figura 7.1). También para una de las muestras de toxodonte se cuenta con un valor de  $\delta^{15}\text{N}$  de 5,7‰. En resumen, los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  estarían indicando que la dieta de los toxodontes recuperados en el sitio Arroyo Seco 2 incluía un mayor consumo de vegetales con vía fotosintética del tipo C4, lo que explicaría los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  más enriquecidos. Asimismo, para los restos de caballo se cuenta con un valor de  $\delta^{13}\text{C}$  de la fracción inorgánica de -9,2‰ que es compatible con un consumo de vegetales del tipo C4 en cantidades moderadas.

Figura 7.1. Valores de  $\delta^{13}\text{C}$  colágeno de los mamíferos extintos de Arroyo Seco 2 y valores  $\delta^{13}\text{C}$  teóricos de los vegetales del tipo C3 y C4



Finalmente, se posee cuatro valores de  $\delta^{15}\text{N}$  de toxodonte y megaterio, que exhiben un rango entre 5,2 y 5,7‰ (media =5,45‰), estos resultados poco enriquecidos son coherentes con dietas básicamente herbívoras.

#### 7.4.2 Análisis isotópicos de los restos humanos

Los estudios isotópicos efectuados sobre los restos humanos del sitio Arroyo Seco 2 contemplaron la realización de análisis de  $\delta^{13}\text{C}$  realizados sobre el colágeno y la apatita del hueso y de  $\delta^{15}\text{N}$ . Los resultados de  $\delta^{13}\text{C}$  (col) utilizado son los informados por los laboratorios radiocarbónicos junto con los fechados, en tanto que los valores de apatita y  $\text{N}^{15}$  fueron generados de manera independiente en los laboratorios de la *University of South Florida*. Hasta el momento se cuenta con un total de 61 datos isotópicos, de estos 27 corresponden a  $\delta^{13}\text{C}$  (col), 22 a  $\delta^{13}\text{C}$  (apatita) y 12 a  $\delta^{15}\text{N}$ . A esto se le debe sumar dos valores de  $\delta^{13}\text{C}$  (col) provenientes de dos individuos recuperados en el sitio Monte Hermoso 1 (Tabla 7.4).

Finalmente, para evaluar el estado de conservación de los elementos además de seleccionar aquellos especímenes en un buen estado de conservación

se realizaron los análisis de la relación C:N en tres de las muestras. Como puede observarse en la Tabla 7.4 los valores de C:N entran dentro del rango de valores esperables para muestras no alteradas (2,9 - 3,6 DeNiro 1985). Como criterio complementario para minimizar el error entre las muestras se decidió seleccionar, en los casos que fueran posibles, costillas para realizar los estudios.

Tabla 7.4 Valores isotópicos de los individuos del Holoceno temprano y medio. Arroyo Seco 2 (AS) y Monte Hermoso 1 (MH)

Muestra	$\delta^{13}\text{C}$ (col)	$\delta^{13}\text{C}$ (ap)	$\Delta\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{15}\text{N}$	C:N	Sexo	Edad
AS1***	-17,2	-9,6	7,6	12,7	2,9	M	Adulto joven
AS2***	-17,3	-8,6	8,7	12,3	3,0	F	Niño
AS3*	-18,3*	-8,9	9,4			Indet	Infante
AS4***	-17,2			11,7		F	Adulto joven
AS5*	-19,0*	-9,1	9,9***			F	Adulto joven
AS6***	-17,3			11,8		Indet	Adolescente
AS7***	-18,3	-8,8	9,5			F	Adulto joven
AS8***	-16,3	-7,2	9,1	12,6	3,0	Indet	Juvenil
AS12***	-17,8					Indet	Infante
AS13***	-19,6					Indet	Infante
AS14***	-17,0	-10,1	6,9			M	Adulto
AS15***	-17,7			12,6		F	Adulto joven
AS16***	-18,7			12,7		Indet	Infante
AS19*	-17,4*	-10,4	7,0			M	Adulto medio
AS20***		-12,5				M	Adulto medio
AS21***	-18,5					Indet	indet.
AS22***	-17,9	-11,0	6,9	11,4		M	Adulto mayor
AS23		-10,9***				M	Adulto joven
AS24*	-17,6*	-11,1***	6,5			M	Adulto joven
AS25***	-17,6	-10,0	7,6	11,3		M	Adulto medio
AS26*	-19,6*	-9,6***	10,0			F	Adulto joven
AS27***		-10,1				Indet	Niño
AS30***	-17,2			11,4		Indet	indet.
AS31*	-17,3*	-11,0***	6,3			M	Adulto mayor
AS32*	-18,4*	-9,9***	8,5			F	Adulto mayor
AS34***		-8,4				Indet	Infante
AS36***	-12,4	-10,6	1,8			M	Adulto joven
AS38***	-18,2					M	Adulto mayor
AS39***	-19,6	-10,7	8,9	11,7		F	Adolescente
AS40***	-17,1	-10,7	6,4			F	Adulto mayor
AS41***	-16,2	-10,7	5,5	10,1		F	Adulto mayor
MH1-1**	-13,6					Indet.	Adulto
MH1-2**	-13,2					Indet.	Adulto

Referencias:\*indica las muestras analizadas por Barrientos (1997), \*\* muestras presentadas por Bayón et al. (2007), \*\*\* publicadas por Politis et al. (2009)

Tabla 7.5 Estadística descriptiva. Valores máximos, mínimos, media de los valores isotópicos de los restos humanos de Arroyo Seco 2

	$\delta^{13}\text{C}(\text{col})$	$\Delta^{13}\text{C}(\text{ap})$	$\delta^{15}\text{N}$
N	27	22	12
Valor mínimo	-19,6	-12,5	10,1
Valor máximo	-12,4	-7,2	12,7
Media	-17,62	-9,95	11,8
Desvío Standard	1,50	1,15	0,87

Agrupando los resultados de  $\delta^{13}\text{C}$  (col) de los individuos de ambos sitios el rango de valores es entre -12,4 y -19,6‰ (ver Tabla 7.5). Este amplio rango indica que la dieta de los individuos del Holoceno temprano y medio se caracterizó por presentar variaciones en las fuentes de proteínas ingerida, incluyendo el consumo de alimentos continentales, tanto herbívoros y alimentos marinos en distintas proporciones. Tomando en consideración los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  (col) se pueden agrupar las muestras en tres (Figura 7.3). En un extremo y con los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  (col) más enriquecidos (entre -12,4 y -13,6‰) se encuentran los individuos (AS36, MH1, MH2) cuya alimentación estuvo basada en el consumo de productos de origen marino; en el otro extremo y con los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  (col) menos enriquecidos (entre -18,2 y -19,6‰) se reúnen diez individuos con dietas terrestres que involucraron vegetales del tipo C3 y/o herbívoros consumidores de estos vegetales (Pate 1994). Finalmente hay 16 individuos con dietas mixtas cuyos valores de  $\delta^{13}\text{C}(\text{col})$  son intermedios (entre -16,2 y -17,9‰) (Pate 1994; Larsen 1997; Barrett y Richards 2004; Borrero y Barberena, 2006, ver Figura 7.2). Es interesante notar que todos los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  realizados sobre la fracción orgánica son coherentes con los valores obtenidos para la fauna más abundante en los sitios arqueológicos estudiados (guanaco, venado y lobo marino).



Figura 7.2. Valores de  $\delta^{13}\text{C}$  (col) de Arroyo Seco 2 y Monte Hermoso 1

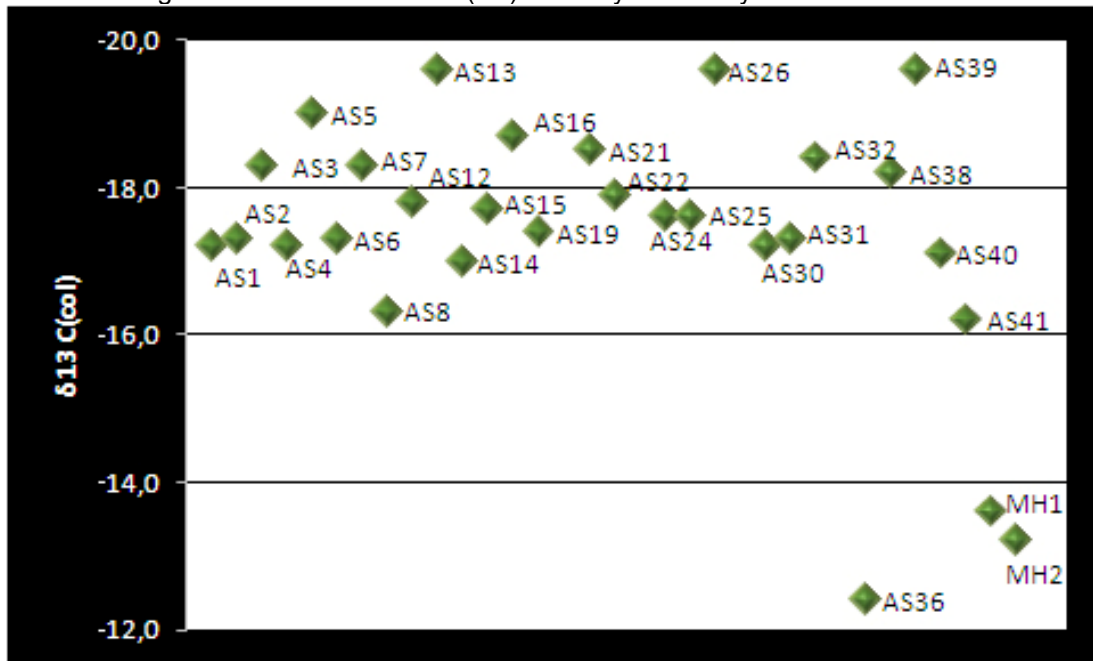
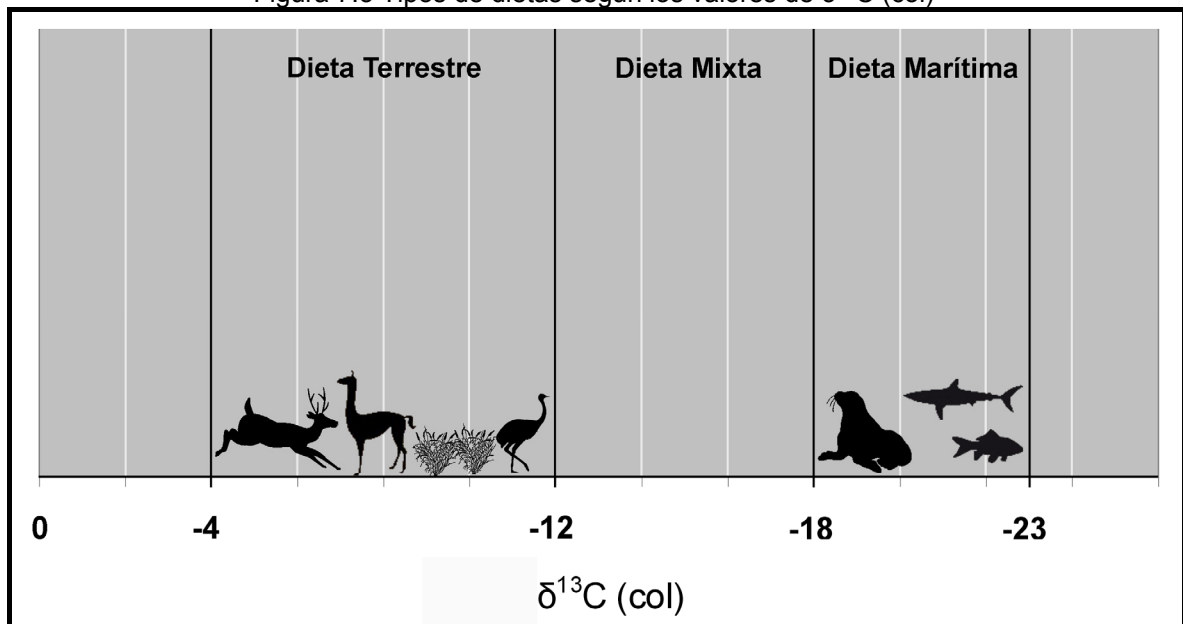


Figura 7.3 Tipos de dietas según los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  (col)



Recientemente, fueron realizados análisis de  $\delta^{13}\text{C}$  de la fracción inorgánica (Politis et al. 2009). El objetivo de hacer este tipo de análisis fue poder discriminar con mayor precisión el aporte de los vegetales (tanto de los tipo C3 como C4) y de los alimentos marinos en la dieta de los individuos. Como se dijo anteriormente los estudios sobre la fracción inorgánica son de gran utilidad debido a que

permiten tener un cuadro más completo de la dieta (Ambrose y Krigbaum 2003; Ambrose y Norr 1993).

Hasta el momento se han obtenido 22 resultados de  $\delta^{13}\text{C}$  realizados sobre la fracción inorgánica del hueso. El rango de valores es bastante acotado entre -7,2‰ y -12,5‰ con un promedio de -9,95‰. En líneas generales la apatita está mostrando que la dieta de los cazadores recolectores del Holoceno temprano-medio incluyó el consumo de vegetales C4 ó alimentos de origen marino ó ambas situaciones (Ambrose et al. 2003; Harrison and Katzenberg 2003).

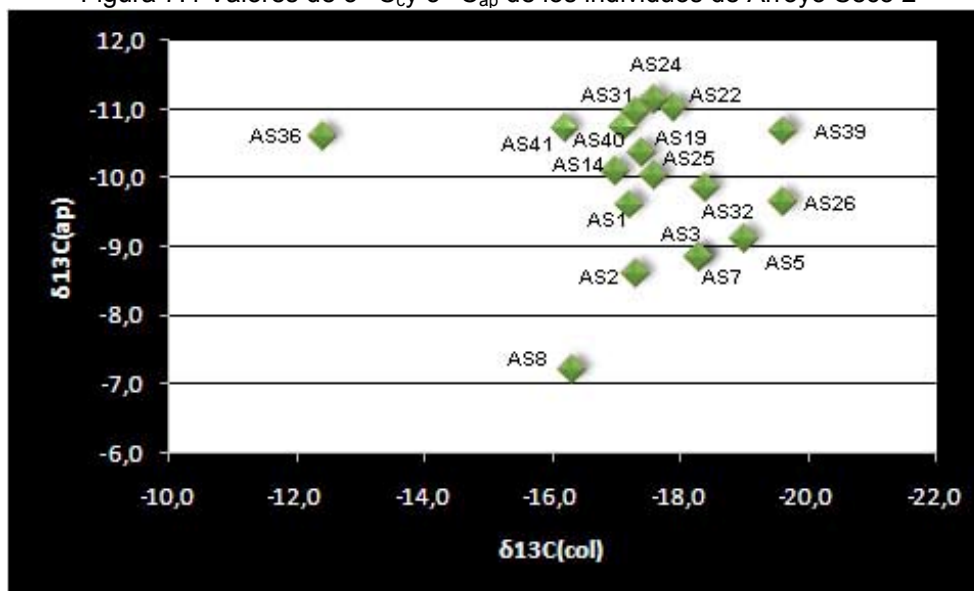
En un total de 18 individuos se obtuvieron resultados isotópicos de la parte orgánica e inorgánica del hueso. Cuando se toma en forma conjunta la información del colágeno y de la apatita dos situaciones pueden ser discriminadas. Un primer grupo incluye aquellas muestras con valores de  $\delta^{13}\text{C}$  apatita entre -8,9 a -10,9‰ y una media de = -9,5‰ y valores de  $\delta^{13}\text{C}$  colágeno poco enriquecidos entre -18,3‰ y -19,6‰ y una media = -18,8‰. Los valores empobrecidos de colágeno apuntan a una dieta basada en herbívoros consumidores de vegetales C3, por otra parte los valores de apatita más enriquecidos sugieren la ingesta en pequeñas cantidades de vegetales con vía fotosintética del tipo C4. Este grupo incluye a los individuos AS3, AS5, AS7, AS26, AS32 y AS39 (Figura 7.4).

Por otro lado, el segundo grupo que se distingue está conformado por los individuos cuyos valores de  $\delta^{13}\text{C}$  apatita están menos enriquecidos (entre -8,6 y -11,1‰, media=-10,2‰) y los de colágeno más enriquecidos (entre -17,0‰ a -17,9‰, media=-17,3‰). En cuanto a los datos del colágeno los mismos indican una dieta mixta basada en la ingesta de herbívoros consumidores de vegetales C3 y el consumo de proteínas marinas, sin embargo los valores altos de apatita no pueden ser explicados solamente por esta situación, por lo tanto se propone la incorporación de vegetales C4 en bajas proporciones para dar cuenta de dichos valores. Este grupo incluye a los individuos AS1, AS2, AS14, AS19, AS22, AS24, AS25, AS31 y AS40.

Si se comparan los valores isotópicos con el sexo de los individuos es interesante notar que los grupos anteriormente mencionados presentan diferencias en su conformación. Mientras en el primer grupo predominan los

individuos de sexo femenino, en el segundo grupo predominan los individuos de sexo masculino (ver Tabla 7.4).

Figura 7.4 Valores de  $\delta^{13}\text{C}_c$  y  $\delta^{13}\text{C}_{ap}$  de los individuos de Arroyo Seco 2

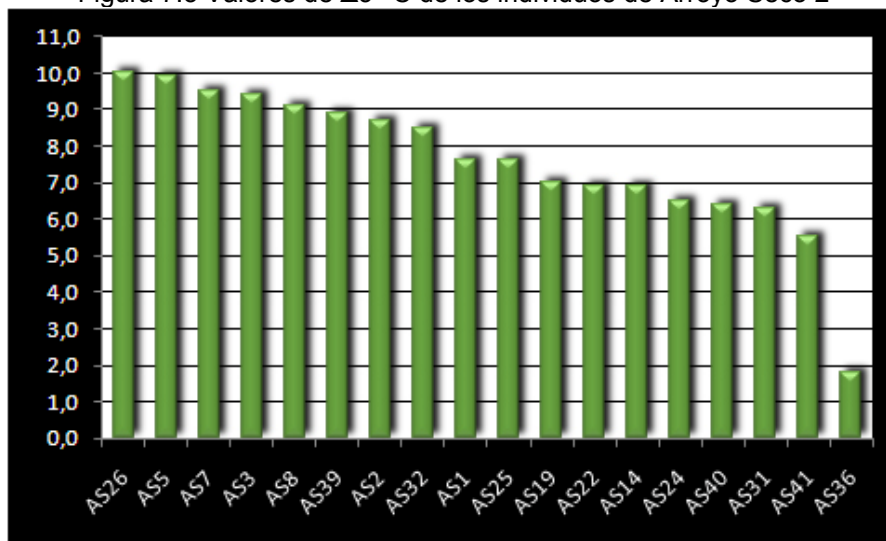


Como puede observarse en la Figura 7.4 existen dos casos que no se agrupan estrictamente en ninguno de las dos situaciones previamente detalladas. El primer caso es el individuo AS8 subadultos, el mismo muestra valores de  $\delta^{13}\text{C}$  del colágeno (-16,3‰) y apatita (-7,2‰), ambas fracciones están enriquecidas en  $\text{C}^{13}$  en comparación al promedio de la serie de Arroyo Seco 2. Estos resultados sumados al espaciamiento de 9,1‰ entre los valores de ambas fracciones sugieren que la dieta del individuo fue preponderantemente herbívora basada en la ingesta directa de vegetales del tipo C4. Por su parte, los isótopos de  $\delta^{15}\text{N}$  elevados ubican a este individuo en niveles tróficos más altos sugiriendo la incorporación de alimentos de origen marino. Sin embargo, no se debe descartar que estos resultados puedan estar relacionados a otras situaciones como estrés nutricional que lleven a valores de  $\delta^{15}\text{N}$  anómalos. En relación con esto un dato interesante es que el individuo mostró el desarrollo de Líneas de Harris que se vinculan de manera estrecha con fases de malnutrición y padecimiento de enfermedades infecciosas (Barrientos 1997). Este es un tema que deberá ser considerado en futuros análisis.

El otro caso destacables es el individuo AS36 quien presenta los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  mas enriquecidos ( $\delta^{13}\text{C}= -12,4\text{‰}$ ) y la menor distancia entre ambas fracciones ( $\Delta\delta^{13}\text{C}= 1,8\text{‰}$ ), indicando que el consumo de alimento marino fue la base de su dieta, incluso los valores muestran un consumo mayor al inferido para los individuos recuperados en la costa Atlántica (MH1-1 y MH1-2).

Además, para estas 18 muestra se calculó la diferencia entre los valores de la apatita y los valores de colágeno. Como se puede observar en la Tabla 7. 4 y en la Figura 7.5, los valores de  $\Delta\delta^{13}\text{C}$  van entre 10‰ y 1,8‰. Estos resultados indican la coexistencia en la muestra de dietas predominantemente herbívoras (valores teóricos entre 6 y 9‰), dietas básicamente carnívoras (valores teóricos menores a 5‰) y dietas omnívoras (con valores teóricos intermedios entre los herbívoros y los carnívoros, Bocherens 2000).

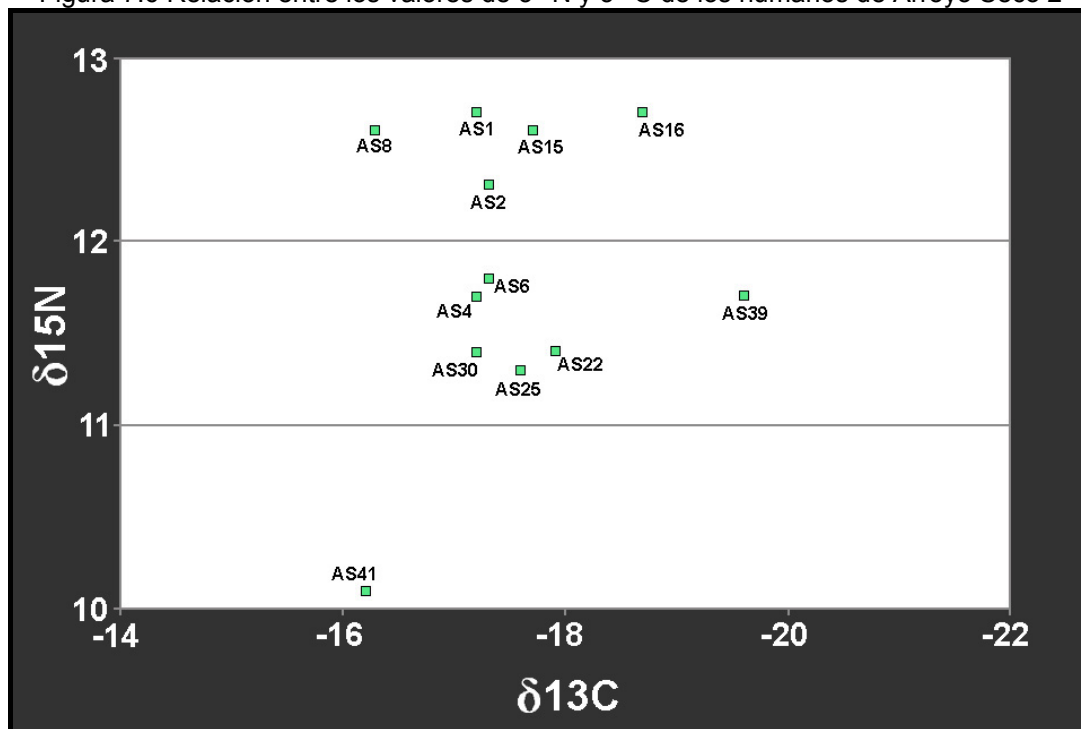
Figura 7.5 Valores de  $\Delta\delta^{13}\text{C}$  de los individuos de Arroyo Seco 2



Finalmente, se procesaron 12 muestras para obtener los valores de  $\delta^{15}\text{N}$ . Los resultados muestran un rango que va entre 10,1‰ y 12,7‰ (media= 11,8‰). Estos valores entran dentro de la distribución esperable para dietas basadas en el consumo de alimentos terrestres y dietas mixtas que incorporaron alimentos marinos (Barberena 2002). En ninguno de los casos se detectaron valores de  $\delta^{15}\text{N}$  que sean sugestivos de una alimentación basada únicamente en el consumo de vegetales. También es interesante que estos resultados sean en promedio más elevados que los obtenidos para lo herbívoros terrestres (guanaco

y venado). En conjunto estos datos indica que la carne tuvo un aporte fundamental en la dieta de estas poblaciones (Figura 7.6).

Figura 7.6 Relación entre los valores de  $\delta^{15}\text{N}$  y  $\delta^{13}\text{C}$  de los humanos de Arroyo Seco 2



Es interesante resaltar que uno de los análisis isotópicos de nitrógeno se realizó sobre un individuo infantil (AS16) entre 1 y 3 años, en edad de amamantar. Como fue descrito en otros trabajos (Katzenberg et al 1996; Katzenberg y Saunders 2008) los infantiles de corta edad y que aún no fueron destetados presentan valores de nitrógeno más enriquecido (en promedio 2,4‰) que los de su madre debido a que se incluyen en un nivel trófico más alto. En nuestro caso de estudio si bien el individuo AS16 muestra los resultados de  $\delta^{15}\text{N}$  que son de los más enriquecidos, presenta una diferencia muy pequeña con la de los adultos femeninos, lo cual no indica un nivel trófico mayor. Este es un tema que debe ser explorado en futuros análisis con la incorporación de nuevos resultados de  $\delta^{15}\text{N}$  realizados sobre infantes de corta edad.

## 7.5 Discusión y conclusiones

Uno de los aporte de este trabajo fue la posibilidad de identificar arqueológicamente los vegetales C4 en el área de estudio a partir de los valores de  $\delta^{13}\text{C}$ . Los resultados de  $\delta^{13}\text{C}$  (col) de los toxodontes recuperados en el sitio señalarían la existencia de este tipo de vegetación desde comienzos del Holoceno (Politis et al. 2009). Asimismo, para el Holoceno medio los resultados isotópicos de restos de *Lama guanicoe* ( $\delta^{13}\text{C} = -16\text{‰}$ ) proveniente del sitio 2 de la localidad El Guanaco también sugerirían la presencia de esta vegetación (Zárate et al 2009). Como ya fue mostrado los valores de estos isótopos realizados sobre guanaco actúan como indicadores sensibles de la presencia de C4 (Barberena et al. 2009). Por su parte, en el sitio Alfar, correspondiente al Holoceno medio, se registraron evidencias de vegetales C4. Los estudios de sicofitolitos identificaron células características de las plantas con esta vía fotosintética (Bonomo et al 2008).

Esta información se puede comparar con los relevamientos florísticos actuales del partido de Tres Arroyos que indican la existencia de este tipo de vegetales en forma silvestre (Villamil y Cazzaniga 1997). Algunas de los especies nativas de los géneros *Asistida*, *Bothriochloa*, *Cynodon*, *Distichlis*, *Eragrostis*, *Opuntia*, *Panicum*, *Portulaca*, presentes en el área tienen este tipo de patrón fotosintético. Varias de las especies mencionadas también fueron detectadas en el valle inferior del Río Colorado (Martínez et al. 2009).

Sin duda en una futura agenda de investigación se debe incluir un mayor conocimiento de la ecología isotópica del área. En este sentido hay varios puntos por explorar, en primer lugar es necesario un conocimiento más preciso de las formaciones vegetales del pasado, su extensión, composición y variaciones temporales y espaciales. Otro de los temas que necesitan mayor investigación es el rol de los cuerpos de agua continentales. En la región se da de manera temporaria o permanente la formación de lagunas y ríos con abundante fauna y flora cuyos valores isotópicos desconocemos, así como su rol en la dieta. Si bien en pocos de los sitios de la región pampeana, al sur del río Salado, se cuenta con evidencias del consumo y explotación de fauna de cuerpos de agua continental no

podemos excluir la posibilidad de que hayan sido incorporados a la dieta. El éxito de las futuras reconstrucciones paleodietarias va a depender de que se logre un mayor ajuste de los valores isotópicos de los recursos potencialmente consumidos.

Otro de los aporte de este capítulo se refiere a la ampliación de la información referente a la alimentación de los grupos en el Holoceno temprano y medio. Como ya se señaló las dietas humanas presentan una dualidad, por un lado reúnen los gustos socialmente compartidos y por el otro pueden reflejar diferencias como las de los grupos de edad o de género. Es a través del análisis aquí propuesto que se hacen accesibles dichas diferencias dietarias al enfatizar la escala individual.

La evaluación de los resultados isotópicos presentados en esta tesis reveló que el consumo de alimentos estuvo notablemente marcado por una preferencia por determinadas comidas, en este sentido el 90% de las personas compartieron una predilección por la ingesta de herbívoros terrestres consumidores de vegetales del tipo C3. Un grupo numéricamente menor (10%) seleccionó de manera habitual los alimentos marinos, esto incluye los individuos de la costa Atlántica (MH1-1 y MH1-2) y uno de los individuos de Arroyo Seco 2 (AS36).

Por otro lado, si se acota el análisis a los resultados obtenidos para el sitio Arroyo Seco 2 se detectan diferencias que se vinculan con la variabilidad entre los individuos del grupo en el consumo de los recursos. Si bien la dieta de todas las personas tuvo una elección en común, se pueden observar diferencias entre los géneros. En una parte del grupo (mayormente hombres 8/9) la señal isotópica indica que complementaron su dieta con la ingesta de proteínas de origen marino, mientras que un segundo grupo formado en su mayoría por adultos femeninos (5/6) complementaban su dieta con el consumo directo de vegetales C4. Estos resultados son interesantes desde dos puntos de vista, por un lado constituyen el primer antecedente para la región de diferencias dietarias al interior de los grupos. Por otro lado, a partir de estos estudios se pudo reconocer el consumo de vegetales complementando las aproximaciones tradicionales que tienden a enfatizar la ingesta de proteínas.

Conocer si el consumo de alimentos marinos por parte de algunos individuos de Arroyo Seco 2, distante más de 50 km. de la costa, implicó la movilidad de sólo esta parte del grupo o fue el grupo entero el que se trasladó es un tema que será discutido más adelante. En un trabajo previo (Politis et al 2009) se planteó la existencia de dos posibilidades, la primera es que los hombres y algunas de las mujeres de Arroyo Seco 2 regularmente hayan visitado la costa en busca de alimentos y materias primas. Mientras la mayoría del grupo, especialmente las mujeres y los niños quedaban en el campamento consumiendo los productos localmente disponibles. Una segunda posibilidad es que todos se hubiera trasladado hacia la costa pero que no todos consumieran los alimentos marinos, esta opción supone la existencia de tabúes o restricciones alimenticias sobre algunos de los miembros del grupo. Hasta el momento los datos isotópicos disponibles no permiten decidir cuál de las dos hipótesis es la más plausible. Sin embargo, el avance en otro tipo de investigaciones bioarqueológicas, como el estudio de los marcadores de estrés ocupacional, podrían ayudar a evaluar cual de las alternativas planteadas es la que mejor se ajusta a los hechos.





## **CAPITULO 8**

### **Discusión y Consideraciones Finales**

Cada renovación en los marcos teóricos dentro de una disciplina produce el surgimiento de nuevos problemas y preguntas que en muchos casos estimulan el desarrollo de líneas de trabajo y de metodologías novedosas. El último cambio paradigmático en la antropología biológica (Carnese et al. 1991-92; Guichón 1994) modificó la perspectiva sobre la importancia que los factores socioculturales tienen en las poblaciones (Boyd 1996; Carnese y Pucciarelli 2007) y sobre la manera en que el cuerpo humano se modifica como consecuencia de las actividades realizadas frecuentemente (Neves 1984; Kennedy 1989). Las prácticas cotidianas suelen tener un fuerte pautamiento social y reflejan preferencias grupales con respecto a las tareas desempeñadas (Larsen 2002; Wright y Yoder 2003). Estas preocupaciones estimularon el estudio de los marcadores de estrés ocupacional como una manera de acceder a los aspectos

cotidianos de las actividades físicas y de este modo resolver problemas planteados desde la arqueología (Jurmain 1980; Merbs 1983; Neves 1984; Bridges 1992; Rodrigues Carvalho 2004; Rodrigues Carvalho y Mendonça de Souza 2005). Es dentro de esta línea teórica que se desarrollaron las investigaciones presentadas aquí para tratar de comprender las tareas frecuentemente realizadas por los cazadores-recolectores pampeanos.

En esta tesis, el estudio de los patrones de actividad física de las poblaciones prehistóricas nos enfrentó con una serie de retos que debieron ser tenidos en cuenta y a los que hemos intentado responder a largo de este trabajo. El problema inicial fue la necesidad de construir una metodología de análisis eficaz para examinar los marcadores de actividad de las series esqueléticas investigadas. La propuesta metodológica fue aplicada a dos situaciones diferentes para evaluar el alcance y las limitaciones de la misma. Por un lado, se empleó para analizar los individuos adultos provenientes de entierros primarios del sitio Arroyo Seco 2 y por el otro se usó para el relevamiento de elementos aislados procedentes de entierros secundarios del sitio Paso Mayor Y1S2. La información obtenida en estos estudios fue heterogénea por lo que se llegó a diferentes grados de inferencia. Mientras que en Arroyo Seco 2 fue posible realizar análisis a nivel de los individuos y efectuar comparaciones al interior de la serie, en el caso de Paso Mayor sólo se pudo obtener una caracterización general de las inserciones musculares más desarrolladas y de las áreas articulares afectadas por las actividades.

Un segundo desafío fue la articulación entre los temas de interés para la arqueología regional y cómo el registro bioarqueológico puede contribuir a comprender algunos de los problemas planteados. Lograr esta articulación no fue sencillo, no obstante sirvió para derivar expectativas exploratorias que fueron discutidas con los datos obtenidos en esta tesis.

Es importante destacar que el conocimiento actual sobre los cazadores recolectores regionales se conforma básicamente de la información proporcionada por los análisis arqueofaunísticos, los paleodietarios, los tecnológicos, la procedencia de materias primas y en menor medida por los estudios bioarqueológicos. Por las particularidades de dichos registros el

conocimiento arqueológico regional tiene una resolución de escala amplia y tiende a considerar al registro como resultado de la acumulación de las actividades desarrolladas por el grupo (Gamble 2001). En cambio, el registro bioarqueológico y particularmente el tipo de análisis aquí propuesto, permite aproximarse a la dimensión individual de las acciones. La comparación y el agrupamiento de casos individuales posibilitan acceder a los patrones de actividad más generales. A través de estos patrones se pudieron indagar temas como la división de tareas y la variabilidad en los esfuerzos físicos entre los miembros de un mismo grupo y en las transformaciones que estas prácticas tuvieron a lo largo del tiempo.

Otro aspecto vinculado con las escalas que debe ser tenido en cuenta, en el caso de los restos humanos, es que las muestras con las que trabajamos no son el reflejo fiel de las poblaciones vivas. Entre la población viva y las series esqueléticas median sesgos culturales, posdepositacionales y finalmente las estrategias del trabajo arqueológico. Entre los sesgos culturales están aquellos vinculados con las decisiones sociales como a quiénes se entierra en cada lugar, las formas de inhumación de los individuos, etc. Dentro de los factores postdepositacionales se puede señalar la acción de animales sobre los restos, los efectos físicos y químicos del ambiente y las actividades agrícolas actuales, entre muchos otros. A esta situación se le debe sumar que en general las series esqueléticas bajo estudio son el resultado de la agregación de decenas de generaciones. En la muestra aquí analizada de Arroyo Seco 2 están representadas varias generaciones, que vivieron en un lapso entre 7.800 y 6.300 años AP. Los efectos que sobre los resultados tiene trabajar con estos agregados no son del todo conocidos y no se debe descartar que las conclusiones se encuentren sesgadas por alguno de los factores mencionados. Por otra parte estas son las limitaciones propias del registro bioarqueológico de los cazadores recolectores cuya densidad poblacional es en general baja.

En este capítulo las discusiones se centrarán solamente en aspectos vinculados con los marcadores de estrés ocupacional y los isótopos estables. En los capítulos 5 y 6 también se consideraron otros temas de interés bioarqueológico pero sin relación directa con los estudios de MEO por lo que no serán retomadas en esta discusión general. Entre los temas más relevantes están

la antigüedad de las prácticas secundarias de inhumación y su complejización en los momentos tardíos, las distintas evidencias de violencia interpersonal, el uso de los ajuares como indicadores cronológicos. Finalmente, van a confluir los resultados alcanzados a lo largo de esta tesis y las propuestas de cómo estructurar las futuras investigaciones dentro de esta nueva línea de trabajo.

### **8.1 Las paleodietas a través de los isótopos estables**

Desde una escala de análisis regional, los estudios paleodietarios realizados en la región pampeana por diferentes autores (véase Tabla 7.1) mostraron ciertas tendencias generales en relación con el consumo de los recursos a lo largo del Holoceno. En el caso del Holoceno temprano inicial es prematuro realizar consideraciones sobre la dieta porque hay pocos hallazgos y solamente fue analizado un resultado isotópico (Politis et al. 2010). Para fines del Holoceno temprano y principios del Holoceno medio las evidencias isotópicas son más abundantes, aunque provienen sólo de dos sitios: Arroyo Seco 2 y Monte Hermoso 1. En el primero de estos, como ya fue mencionado en el capítulo 7, se detectaron dietas basadas en el consumo de recursos continentales (animales y vegetales), dietas mixtas que incorporaron variadas cantidades de alimentos marinos y un caso de dieta predominantemente marina. Para el segundo sitio, los datos señalan que la base dietaria estuvo centrada en el consumo de fauna costera.

A su vez, para el Holoceno tardío la información isotópica señala la existencia de una gran variabilidad en los tipos de recursos consumidos entre y en el interior de las áreas geográficas (Tabla 7.1). En el área interserrana bonaerense las dietas fueron mixtas y continentales (Politis y Barrientos 1999; Politis et al. 2009). En el área sur se evidenció el consumo de alimentos continentales, así como peces marinos y fluviales (Martínez et al. 2009). En la Depresión del Salado coexistieron dietas continentales, mixtas y el consumo de recursos lagunares (Murgo y Aldazabal 2007; Scabuzzo y González 2007). En el área norte la alimentación se basó en recursos continentales y en algunos casos

en vegetales del tipo C4 (Loponte y Acosta 2007). Finalmente para la Pampa Seca los datos señalan dietas continentales y mixtas (Berón et al. 2009).

Uno de los temas que merece ser considerado con mayor detalle es el consumo de alimentos marinos a lo largo del Holoceno. Desde el Holoceno temprano final hasta el Holoceno tardío los datos isotópicos indican la existencia de dietas continentales y mixtas (Politis y Barrientos 1999; Flegenheimer et al. 2002; Bonomo y Leon 2010). En estas últimas la participación de los alimentos marinos siempre se dio en proporciones bajas. Un caso especial son las dietas preponderantemente marinas que sólo se registran en el Holoceno temprano final en Monte Hermoso 1 y en un caso de Arroyo Seco 2. Es notable que en el Holoceno tardío no se observara una relación directa entre la distancia de los sitios al litoral y el consumo de alimentos marinos. Este es el caso de los sitios Túmulo de Malacara y El Guanaco 1, distantes a unos pocos kilómetros de la costa, donde los datos isotópicos mostraron un consumo en bajas proporciones de los alimentos marinos, en tanto que en los sitios de la Pampa Seca ubicados a centenares de kilómetros se detectaron dietas mixtas semejantes.

En suma, a lo largo del tiempo fue variando la importancia del aprovechamiento de la costa en el área inteserrana (Bonomo y Leon 2010). Esto es coherente con la información arqueológica de esta área que indica la explotación de animales marinos en sitios cercanos a la costa (sitios La Olla 1 y 2, Barrio Las Dunas y Alfar) en el Holoceno temprano medio (Bayón y Politis 1996; Bonomo y Leon 2010; Cristina Bayón com. pers. 2010). En tanto que en el Holoceno tardío los sitios adyacentes al litoral marítimo (Nutria Mansa 1, Claromecó, Quequén Salado 1) evidencian la explotación intensa de alimentos continentales y no hay indicios en ninguno de estos sitios de un uso importante de los alimentos marinos (Bonomo 2004).

En nuestro caso de estudio, la evaluación de los resultados isotópicos reveló que el consumo de alimentos estuvo notablemente marcado por una preferencia por determinadas comidas. En este sentido el 90% de las personas compartieron una predilección por la ingesta de herbívoros terrestres consumidores de vegetales del tipo C3. Un grupo numéricamente menor seleccionó de manera habitual los alimentos marinos, esto incluye los individuos

de la costa Atlántica (MH1-1 y MH1-2) y uno de los individuos de Arroyo Seco 2 (AS36).

Por otro lado, si se acota el análisis a los resultados obtenidos para el sitio Arroyo Seco 2 se detectan diferencias dentro del grupo en el tipo de alimentos que consumían los individuos. Como ya se dijo, existió una opción básica común para la mayor parte de las personas<sup>1</sup>, sustentada en el la utilización de animales terrestres consumidores de plantas C3. Más allá de esta elección, es posible observar que los géneros muestran diferencias en la ingesta de comestibles complementarios. Entre los hombres, la señal isotópica indica que la dieta fue completada con la incorporación de proteínas de origen marino. Las mujeres, en su mayoría adultas, prefirieron en cambio incluir en su régimen de comidas el consumo directo de vegetales C4. Como ya se dijo en el capítulo 7 esta información es por demás interesante ya que, gracias al número de individuos analizados fue posible detectar las variaciones dietarias dentro de un grupo de cazadores recolectores. Por otro lado, se identificó el consumo de vegetales lo que complementa la perspectiva más frecuente que tienden a enfatizar la ingesta de proteínas.

El consumo de alimentos marinos por parte de algunos individuos de Arroyo Seco 2, distante más de 50 km de la costa, abre la posibilidad de que se hayan dado al menos dos situaciones que tienen distintas implicancias sobre la movilidad del grupo. Por un lado, existe la posibilidad de que sólo una parte de los individuos se haya trasladado a la costa y consumido los alimentos marinos. Una segunda posibilidad es que haya sido el grupo entero el que se trasladó hasta el litoral atlántico y no todos hayan consumido los alimentos marinos. Este es un tema que será retomado más adelante dentro de esta discusión.

## **8.2 Reflexiones sobre la metodología**

Teniendo en cuenta que en esta tesis la puesta a punto de una propuesta metodológica fue una de los temas centrales, hay un conjunto de aspectos de la metodología que merecen ser discutidos. El objetivo es favorecer los consensos

---

<sup>1</sup> Con la única excepción del individuo AS36, cuya dieta se basó en el consumo de alimento marino.

necesarios que permitan futuras comparaciones entre muestras esqueléticas analizadas por distintos investigadores. Un primer aspecto central es el relevamiento simultáneo de más de una línea de evidencia (Kennedy 1989; Capasso et al. 1999; Rodrigues Carvalho 2004). En este caso se decidió realizar un estudio combinado de dos marcadores de estrés ocupacional. Las ventajas de esta estrategia radican en que evita realizar lecturas lineales y en que permite llegar a inferencias más sólidas respecto del impacto de las demandas físicas sobre el cuerpo de los individuos. Sin embargo, al observar los resultados obtenidos del análisis de la osteoartritis y de los marcadores músculo-esqueléticos se hizo evidente que la relación entre ambos indicadores era compleja. En este sentido el gran desenvolvimiento muscular en algunos segmentos funcionales no implicó el desarrollo de patologías degenerativas en las articulaciones. Esta discordancia en ambos indicadores se evidenció en la serie esquelética de Paso Mayor, donde los altos grados de desarrollo muscular no se correspondieron con ningún daño articular. En cambio, en Arroyo Seco 2 la tendencia fue diferente, en este caso se observó diversidad entre los distintos segmentos funcionales en la manifestación de ambas variables. No obstante, los grados más marcados de desarrollo muscular en las inserciones de los miembros inferiores fueron acompañados por altas frecuencias de degeneración articular en rodilla y tobillo-pie. Esta convergencia entre los indicadores reafirmó las inferencias respecto de la realización cotidiana de actividades deambulatorias por parte de algunos de los individuos.

Un segundo aspecto importante fue la aplicación de una rutina de relevamiento sistemático de todas las áreas articulares y de todas las zonas observables de inserción muscular. Cada zona ó área analizada fue incluida en alguno de los grados (ausente, leve, moderado y severo) de comprometimiento articular o de desarrollo muscular. Esto permitió obtener un perfil, para cada individuo, del grado de severidad en cada segmento funcional y evaluar aquellos más expuestos a tensiones y estrés. A partir de esta información fue posible generar comparaciones dentro de las series analizadas y proponer tendencias de los patrones de uso del cuerpo entre los sexos y entre las categorías etarias.

En esta estrategia de observación resultó informativa tanto la expresión leve y moderada de los indicadores como las manifestaciones severas o la ausencia. Una de las decisiones metodológicas más importantes consistió en resolver qué cambios en las articulaciones se consideraban como los primeros indicios de la enfermedad. Incluso este modo de relevamiento en el caso de la osteoartritis permitió detectar variaciones en la expresión de la patología entre los diferentes cuadrantes de una articulación, dicho de otro modo se evidenció que la progresión de la enfermedad no era simple ni homogénea dentro de cada articulación. El por qué de estas variaciones y los factores causantes de las mismas son temas que exceden los objetivos de esta tesis.

Un tercer punto importante fue cruzar la información de los marcadores de estrés ocupacional con variables como el sexo y la edad de los individuos. En este sentido fue interesante evaluar el comportamiento de los indicadores en los diferentes grupos etarios y entre los sexos. En el caso de Arroyo Seco 2 los logros más importantes derivaron de la combinación entre estas variables.

Los resultados obtenidos para ambos marcadores de estrés en relación con el sexo indicaron que, en esta serie, los hombres estuvieron expuestos a más demanda física que se tradujeron tanto en mayores grados de afección de las articulaciones como en el gran desenvolvimiento de las inserciones musculares. En la colección de Paso Mayor las limitaciones de la muestra no permitieron efectuar comparaciones entre sexo y edad.

Por su parte la relación entre los marcadores y la edad de los individuos también mostró un comportamiento interesante. Esta relación fue diferente para cada uno de los indicadores. Mientras que en los marcadores de estrés músculo-esquelético no se observó una relación entre el grupo etario y el grado de desarrollo muscular, la osteoartritis sí demostró una correlación entre el grupo etario de los individuos y la severidad de la patología. En este sentido resultó importante detectar los primeros indicios de afecciones de estrés en individuos jóvenes. En síntesis, la metodología propuesta en este trabajo logra su máxima eficacia cuando las observaciones se realizan de manera minuciosa sobre la mayor cantidad de áreas de relevamiento.



### 8.3 Diálogo entre registros

Este apartado es el lugar adecuado para poner en diálogo los registros y evaluar las contribuciones de los datos bioarqueológicos aportados en este trabajo. En el capítulo 2 se propusieron distintos usos del cuerpo para diferentes momentos del Holoceno. Estas expectativas fueron derivadas del conocimiento arqueológico sobre las ocupaciones humanas en la pampa bonaerense a lo largo de 12.000 años de historia (Barrientos 1997; Mazzanti y Quintana 2001; Martínez 1999, 2006; Politis y Madrid 2001; Bayón et al. 2006; Gutierrez y Martínez 2008; Politis 2008). Como ya se señalara no se intenta poner a prueba los modelos arqueológicos propuestos sino que a partir de ellos se generaron hipótesis sobre los posibles patrones de actividad y su cambio en el tiempo. Estas expectativas funcionaron como un mecanismo heurístico previo al análisis de los datos. Este es el procedimiento sugerido para las investigaciones dentro de esta línea de estudio de los marcadores de estrés ocupacional y el que permitió obtener las mejores aproximaciones (Peterson y Hawkey 1998; Mendonça de Souza 1999; Suby 2007).

En este trabajo solamente algunas de las expectativas propuestas pudieron ser evaluadas ya que las muestras estudiadas no abarcan todas las áreas de la región ni cubren todo el desarrollo histórico prehispánico. En esta tesis se analizaron series de finales del Holoceno temprano-comienzos del Holoceno medio (Arroyo Seco 2) y del Holoceno tardío final (Paso Mayor Y1S2). En este sentido la corroboración de otras hipótesis planteadas forma parte de una agenda futura que requerirá de la incorporación de nuevas muestras bioarqueológicas provenientes de distintos momentos del Holoceno y de diferentes áreas de la región. Hasta el momento, la escasez de restos humanos asignables a los primeros pobladores pampeanos hace imposible testear las expectativas bioarqueológicas para este período.

### 8.3.1 Sexos distintos actividades diferentes

#### 8.3.1.1 La movilidad

En la antropología la movilidad ha sido reconocida como uno de los rasgos más característicos de los cazadores recolectores, aunque se identificó una gran variabilidad en este aspecto entre los distintos grupos históricamente conocidos (Kelly 1995). En arqueología este tema cobró mucho impulso a raíz del aporte de L. Binford (1980) quien generó un modelo sobre los sistemas de asentamientos entre los cazadores recolectores, que vinculaba la movilidad con la distribución de los recursos y la productividad de los ambientes. Este modelo reconocía dos tipos de asentamiento unidos por un *continuum* de formas intermedias. Los forrajeadores (*foragers*) fueron caracterizados por tener una base residencial que se trasladaba con relativa frecuencia. En tanto en el otro extremo los colectores (*collectors*) presentaban una menor movilidad de las bases residenciales, complementadas con locaciones no-residenciales (Binford 1980).

Otra propuesta alternativa para dar cuenta de la variabilidad organizativa de los cazadores recolectores fue la de Bettinger (1991, 2001) y Bettinger y Baumhoff (1982). Dentro de la teoría del forrajeo óptimo y tomando en cuenta la amplitud de dieta y la elección de parches, estos autores produjeron un modelo conocido como *travelers-processors*. En él explicaban de qué manera el crecimiento de la población y el agotamiento de los recursos habrían afectado la forma en que los cazadores recolectores distribuían el tiempo, usaban el espacio y adquirían energía (Bettinger 2001). Teniendo en consideración los factores antes mencionados definieron dos situaciones extremas dentro de una variedad de formas intermedias. Cuando los recursos de alta calidad eran abundantes y la población era pequeña la gente usaba el tiempo viajando entre áreas o parches ricos en recursos, esto era lo que caracterizaba a la estrategia *travelers*. En la medida en que aumentaba la población y decrecían los recursos, la atracción de moverse hacia áreas distantes con gran cantidad de alimentos se reducía como consecuencia de la posibilidad de que estas áreas estuvieran ocupadas y por ende sus recursos agotados. En esta situación las estrategias esperables eran

que el campamento residencial permaneciera más tiempo en un lugar, que la dieta se ampliara abarcando recursos de menor calidad y que se invirtiera más tiempo en el procesamiento de los alimentos (Bettinger 2001: 166). Esto caracterizó a una estrategia *processor*. Por lo tanto, el modelo mencionado traza simultáneamente los cambios en la amplitud de la dieta y en la elección de las áreas de captación de energía en la medida en que los recursos explotados cambiaban como respuesta al crecimiento de la población.

Los modelos antes mencionados tuvieron un uso generalizado en arqueología. Sin embargo, actualmente se considera que aunque la subsistencia y los asentamientos están estrechamente vinculados, los patrones de asentamiento son productos más complejos que involucran las relaciones sociales y políticas además de cuestiones tecno-económicas (David y Kramer 2001).

En los estudios sobre la movilidad de los cazadores recolectores se reconocieron tres formas como las más significativas: la residencial, la logística y las partidas diarias (Binford 1980; Kelly 1995; Bettinger 2001; Politis 2007). La primera se definió por el traslado del campamento residencial de un lugar a otro. Este tipo de movilidad involucraba el desplazamiento de todo o de gran parte del grupo (Kelly 1995; Politis 2007). Por su lado, la movilidad logística hace referencia a los traslados de algunos individuos o de pequeños grupos de tareas específicas fuera del campamento por más de un día. A diferencia de los desplazamientos residenciales este tipo de movimientos sólo involucraba a una parte del grupo, siendo los hombres los que de manera más frecuente realizaban este tipo de salidas (Olgivie 2006). Estas dos formas de movilidad fueron vinculadas de manera tal que si un grupo efectuaba muchos movimientos residenciales en general tendía a realizar una baja cantidad de desplazamientos logísticos y, por el contrario, si los movimientos residenciales eran bajos, existirían frecuentes recorridos logísticos (Kelly 1995). El tercer tipo de movilidad (*daily foraging trips*) serían los recorridos diarios hechos por los individuos solos o en pequeños grupos en los alrededores del campamento (Politis 2006, 2007). Kelly (1995: 133) estimó de 30 km (entre ida y vuelta) la distancia máxima que un grupo de cazadores recolectores caminaría en el día y señaló que en general el recorrido de este tipo de partidas diarias sería más corto. Por su parte, los estudios

etnoarqueológicos sistemáticamente centrados en la movilidad, muestran que entre los Nukak de Colombia, los Awá de Brasil y los Pumé de Venezuela hay variabilidad en este tipo de salidas tanto en la cantidad de individuos como en las distancias recorridas y en el tiempo que duración (Graves 2006; Politis 2007; Politis et al. 2009). A pesar de sus particularidades los recorridos diarios van entre 2 y 20 km y son realizados tanto de manera individual como por grupos compuestos de hasta 19 personas y con duraciones que pueden oscilar entre las 2 y las 12 horas. El objetivo de estas partidas era llevar a cabo distintas tareas, incluyendo la obtención de variados productos, materias primas o la realización de otras actividades como el monitoreo del territorio y el intercambio de información (Sellet et al. 2006). Finalmente, es interesante notar que si bien los grupos que llevaban a cabo estas salidas estaban compuestos por hombres y mujeres, hay una tendencia general a que los hombres participarán de manera más frecuente y llevan a cabo los recorridos más largos (Graves 2006; Politis et al. 2009). También se observó que en las salidas logísticas cuando participan hombres y mujeres, estas últimas quedan en la locación mientras los hombres salen en busca de los recursos (Politis et al. 2009).

Esta breve síntesis refleja que la movilidad de los grupos cazadores recolectores es un tema complejo que no se puede pensar en términos dicotómicos. Las tres maneras de moverse se combinan de diversas formas y no se puede caracterizar a un grupo sólo a partir de un tipo de movilidad (David y Kramer 2001; Sellet et al. 2006).

En el caso de la arqueología pampeana la identificación de la movilidad de los grupos de cazadores-recolectores a lo largo del tiempo ha sido uno de los temas más debatidos. Los modelos descritos anteriormente fueron aplicados por distintos investigadores para explicar diferentes aspectos de la variabilidad de estrategias llevadas a cabo por lo grupos a lo largo del Holoceno (Barrientos 1997; Martínez 1999; Politis et al. 2003). Para el Holoceno temprano-principios del medio se propuso la existencia de una alta movilidad residencial de las poblaciones (Barrientos 1997; Martínez 1999; Flegenheimer et al. 2003; Politis et al. 2004; Politis 2008). Es por esto que en el capítulo 2 se planteó como expectativa encontrar cambios a nivel óseo en las áreas de inserción muscular y

en las zonas articulares de los miembros inferiores producto de la realización de amplios recorridos. Si observamos los datos bioarqueológicos aquí presentados para ese lapso vemos que en los miembros inferiores existe un patrón general que muestra el predominio de lesiones osteoarticulares, de mayores desarrollos musculares y de patologías entesopáticas. Las mayores frecuencias y severidad de los indicadores fueron registradas en los esqueletos masculinos. Como ya se expresó, en conjunto, estas evidencias indicarían el desarrollo frecuente de actividades deambulatorias. Por otro lado, estos mismos datos señalarían que los recorridos de los hombres fueron más extensos y/o más frecuentes que los de las mujeres.

La información de los marcadores de estrés ocupacional puede cotejarse además con los resultados isotópicos presentados anteriormente. Los valores de los isótopos estables reflejaban el consumo de alimentos marinos por parte de los hombres del grupo. En un trabajo previo (Politis et al. 2009) se propuso que la ingesta diferencial de productos de la costa distante a decenas de kilómetros posiblemente estuviera relacionada con una movilidad distinta entre los hombres y las mujeres. Una tendencia que también se derivó de los isótopos estables fue que las mujeres realizaban un mayor consumo de vegetales del tipo C4 (Politis et al. 2009). Este tipo de plantas, por cierto no muy abundantes en el área, se distribuían en puntos muy específicos del paisaje como son los bordes de lagunas. Este es el ambiente que enmarcó al sitio de Arroyo Seco 2.

Tomando en consideración ambas líneas de evidencia bioarqueológicas proponemos que en los grupos del Holoceno temprano y medio los hombres llevaban a cabo de manera más frecuente los recorridos más amplios, en tanto que las mujeres deambulaban en un radio más restringido en las inmediaciones del campamento. Existen otros ejemplos donde la movilidad diferencial entre los sexos fue inferida en casos arqueológicos a partir del análisis de las propiedades en sección de los huesos largos y de los estudios de marcadores de estrés ocupacional (Neves 1984; Jiménez Brobeil et al. 2004; Ogilvie 2006).

En nuestro trabajo los datos aportados permiten conocer que la movilidad fue una actividad realizada de manera frecuente por todo el grupo. Uno de los puntos que queda por evaluar es si las diferencias en los patrones de movilidad

entre los sexos estuvieron vinculadas con el hecho de que los hombres llevaban a cabo partidas logísticas de varios días en busca de recursos y materias primas, o si todos los días realizaban salidas alrededor del campamento (*daily foraging trips*) más extensas que las efectuadas por las mujeres. Por el momento no contamos con herramientas que nos permitan decidir cuál de las dos situaciones o alguna otra de mayor complejidad fue la que más se ajusta a los hechos.

Finalmente, la diferencia en la movilidad fue considerada uno de los ejes por los que pasaría la división sexual del trabajo. El papel reproductivo de las mujeres se vinculó con una serie de restricciones, como una menor movilidad espacial (Hurtado y Hill 1990; Hilton y Greaves 1995). El rol laboral asignado al sexo femenino, al menos en la edad reproductora, tendría que ser compatible con el cuidado de los niños, lo que implicaba no alejarse ni hacer grandes trayectos, para disminuir la exposición de los infantes al riesgo. Por su parte, los hombres estaban involucrados en aquellas actividades que necesitaban alejarse del campamento y andar grandes distancias, estas prácticas en general exponían al individuo a un mayor riesgo (Ogilvie 2006).

### **8.3.1.2 El transporte de objetos, el procesamiento y el uso de armas**

Otro aspecto importante del modo de vida forrajeador sería la necesidad de trasladarse y transportar objetos y niños, por esto otra de las actividades comunes entre los cazadores recolectores fue el acarreo de peso. Esta tarea impacta especialmente la columna vertebral y los brazos. En el caso de Arroyo Seco 2 la columna vertebral fue una de las unidades funcionales que se vio afectada en ambos sexos y con una prevalencia notable entre los individuos femeninos. La presencia de modificaciones osteoarticulares en este segmento funcional se vinculó con actividades como la carga de peso. El registro arqueológico del Holoceno temprano-medio daría cuenta del traslado de materias primas y carcasas de animales de manera frecuente. A esto se deberían sumar otras actividades rutinarias como el acarreo de agua, de leña y de niños que posiblemente impactaron sobre las articulaciones de los individuos aunque son difíciles de contrastar. Más allá de la carga que se haya transportado los datos

osteológicos indican que las mujeres muy frecuentemente realizaban esta actividad y en menor medida los hombres. Aunque no es el objetivo de este trabajo usar de manera sistemática la información documental y teniendo en cuenta que no se puede realizar una analogía directa, es interesante que las crónicas de viajeros hagan referencia a que entre los grupos de Pampa y Patagonia en tiempo poscontacto eran las mujeres las que trasladaban gran parte de la carga (entre otros, Claraz 1865; Outes 1917; Musters 1997; Guinnard 1999).

Otro de las diferencias en el uso del cuerpo entre los sexos en el conjunto de Arroyo Seco se observa en los brazos que también se utilizaron de manera distinta por parte de los hombres y de las mujeres. El movimiento de los miembros superiores se vincula con las acciones de procesamiento y manipulación de los objetos. Dichos miembros fueron la unidad funcional sometida a menor estrés músculo-esquelético, ya que en los brazos de hombres como de mujeres se registraron las menores frecuencias y la menor severidad de osteoartritis y de desarrollos musculares. No obstante, al igual que en los miembros inferiores también se observaron diferencias entre los sexos en el empleo de los brazos. Este dimorfismo de los marcadores de estrés ocupacional entre sexos se registró tanto en la frecuencia como en la severidad y puede ser entendido como una diferencia en las actividades. Esto se interpreta como un reflejo de la división sexual del trabajo.

En el caso de las mujeres el mayor desgaste está en la articulación de la muñeca-mano, esto se vincularía con el desarrollo de actividades manuales que requirieron firmeza y movilidad como el raspado de pieles, de maderas, el procesamiento de alimentos y posiblemente la confección de artefactos. Estas tareas también requirieron activamente de la extensión y flexión de los brazos, por eso los músculos encargados de estos movimientos se encuentran entre los más desarrollados en los miembros superiores. Para el Holoceno temprano-medio las tareas antes descritas se hayan bien evidenciadas en los artefactos de piedra en los sitios arqueológicos (Leipus 2006).

En el capítulo 2 se plantearon expectativas sobre las modificaciones osteoarticulares que presentarían los restos óseos por el uso de armas y se expresó que los mayores desarrollos musculares estarían más en un brazo que

en el otro. Como hipótesis complementaria se propuso que estas modificaciones no afectarían a todo el grupo sino a aquellos que emplearon las armas con mayor frecuencia. Se recuerda por otra parte que el registro artefactual del sitio presenta puntas de proyectil de tamaño mediano cuyas dimensiones y morfología se corresponden con las usadas en lanza y atlatl. Las observaciones osteológicas realizadas señalarían que las actividades llevadas a cabo por los hombres produjeron los mayores desgastes en la articulación del codo. Es interesante que en todos los casos la patología se manifestó de manera unilateral lo que indicaría un uso preferencial de un brazo sobre el otro. Como ya hemos hecho referencia la presencia de alteraciones degenerativas en el codo de forma unilateral fue observada en grupos que utilizan sistemas de armas como la lanza o el atlatl (Angel 1966; Peterson 1998; Capasso et al. 1999).

Por su parte, los marcadores músculo-esqueléticos estarían reflejando además la realización de acciones como el traslado de pesos con los brazos doblados y lanzamiento de objetos, conjuntamente con aquellas actividades ya mencionadas que requieren extensión y flexión de los brazos. Un dato interesante es que el desarrollo muscular no presentó en toda la serie diferencias bilaterales. Esta variación en la manifestación unilateral o bilateral entre los marcadores se podría relacionar con dos factores, el primero sería que las actividades realizadas de manera bilateral fueron más frecuentes. En este sentido como ya se observó en otros trabajos (Rodrigues Carvalho 2004), aquellas acciones que se efectuaban de manera más frecuente e intensa van a dejarían una marca más fuerte que las que se realizaban de forma más discontinua o menos intensa. Una segunda posibilidad es que la metodología de registro de los marcadores músculo esqueléticos considere categorías demasiado amplias por lo que se desdibujan algunas diferencias en el desarrollo muscular entre ambos lados. La realización de estudios en sección transversa de los huesos es el procedimiento que permitirá en el futuro evaluar de manera más sutil la existencia de asimetrías en los brazos.



### **8.3.1.3 Consideraciones finales sobre la serie analizada de Arroyo Seco 2**

Un punto interesante derivado exclusivamente del análisis del material bioarqueológico y que no tiene un correlato en la cultura material ni fue enunciado en nuestras expectativas es en relación con la edad en la que los individuos comienzan hacer un uso exigido del cuerpo. En este punto también se registraron diferencias entre ambos sexos. En el grupo masculino desde la adultez temprana se observó precocidad tanto en las manifestaciones de osteoartritis como en los marcadores músculo-esquelético. En el grupo femenino, en cambio, no se detectaron casos de desarrollo muscular acentuado o de degeneración articular en los individuos jóvenes. Esta diferencia entre los sexos indicaría que los hombres realizaban las tareas físicamente más exigidas desde los comienzos de la vida adulta, en tanto que en las mujeres las actividades serían físicamente menos exigidas, al menos a comienzos de la adultez. Esta participación de los hombres en las tareas que conllevan mayores riesgos y desgastes físicos es una tendencia observada en varios estudios bioarqueológicos (Edynak 1976; Neves 1984; Rodrigues Carvalho 2004).

Desde una perspectiva antropológica vemos que aunque las sociedades humanas alrededor de todo el mundo reconozcan diferencias biológicas entre los sexos, los significados sociales de estas diferencias varían considerablemente en distintos lugares y a lo largo del tiempo (Alberti 1999; Moore 2000). Es por eso que se considera al "género como la construcción social de las diferencias anatómicas, red de creencias, rasgos de personalidad, actitudes, sentimientos y valores, conductas y actividades que diferencian a hombres y mujeres" (Levinton 2000: 63). Según Conkey y Gero (1991), el aproximarnos al estudio del género en arqueología requiere focalizarse sobre las dinámicas sociales de las actividades diarias de la vida en el pasado. Debido a que es en estas prácticas diarias que la identidad de los géneros se construye en cada sociedad. La vía aquí propuesta es uno de los caminos a partir de los cuales desde el registro bioarqueológico podemos acceder al estudio del género.

A lo largo de este trabajo sugerimos que cada uno de los sexos efectuó de manera más frecuente una serie de actividades propias, los hombres llevaron a

cabo aquellas que involucraron un mayor desgaste físico desde jóvenes y las mujeres las de menor demanda física y de menor deterioro corporal. Sin embargo, dentro de cada sexo también se detectaron diferencias entre los individuos en la severidad y distribución de los marcadores de estrés, lo que nos alerta con respecto de que la división del trabajo dentro de los grupos fue más compleja que la mera división de tareas por géneros.

Finalmente, es interesante notar que las diferencias entre los sexos en los patrones de actividad y en el tipo de dieta no fueron acompañadas por diferencias en el estado de salud. En este sentido los resultados de los distintos indicadores de salud (hipoplasia del esmalte, líneas de Harris) relevados en trabajos previos por Barrientos (1997), indican que no existirían diferencias significativas en la prevalencia de estos indicadores entre hombres y mujeres. Por lo que se consideró que los déficits nutricionales y los procesos infecciosos impactaron de igual manera sobre los individuos adultos del grupo.

### **8.3.2 Cambio de los patrones de actividad en el tiempo**

#### **8.3.2.1 Las evidencias de Paso Mayor**

En relación con el Holoceno tardío las expectativas bioarqueológicas planteadas en el capítulo 2 señalaban una gran variabilidad entre los individuos en el grado de severidad de las señales óseas vinculadas con las actividades deambulatorias. Esta variabilidad reflejaría la compleja interacción entre distintos tipos de movilidad, ya que desde la arqueología se propuso para algunas áreas una disminución de la movilidad residencial, un aumento del componente logístico y movimientos diarios de búsqueda de animales, agua, materias primas líticas que implicaron el recorrido de grandes distancias por parte de algunos de los miembros del grupo (González de Bonaveri 2002; Martínez 2006; Bayón et al. 2010).

En la serie esquelética de Paso Mayor se observó el mayor desarrollo en las zonas de las inserciones de los músculos que mueven las piernas en comparación con aquellos que accionan los hombros y los brazos. Esto indicaría

que las prácticas deambulatorias continuaron siendo muy importantes. Estas actividades estarían fuertemente señaladas por los marcadores de estrés músculo esquelético. La hipertrofia de las zonas de inserción muscular y algunas lesiones entesopáticas de los miembros inferiores serían consecuencia de la realización de caminatas prolongadas y frecuentes.

Los datos bioarqueológicos aportados en esta tesis sugieren una alta movilidad también en los momentos tardíos. Esto coincide con los datos paleopatológicos obtenidos para otros sitios de la región con cronología semejante que también detectan una importante movilidad en estos grupos (Luna 2002; Flensburg 2008).

Sin embargo, detectar la variabilidad entre individuos, en los marcadores que reflejan movilidad, tal como se propuso en las expectativas bioarqueológicas no puede ser controlado en una muestra con las características de la de Paso Mayor. Esto va a requerir que se analicen series esqueléticas donde sea posible realizar comparaciones a nivel de los individuos.

En cuanto a los miembros superiores, en el capítulo de expectativas bioarqueológicas ya se había enunciado un posible cambio en los sistemas de armas que impactaría en la expresión de la osteoartritis y en los desarrollos musculares. Los contextos arqueológicos tardíos con presencia de puntas triangulares pequeñas llevaron a proponer a distintos autores el uso de arco y flecha (Politis y Madrid 2001). En este sentido era esperable hallar en los esqueletos tardíos grados de robustez semejantes en ambos brazos así como un desgaste bilateral de las articulaciones. También sería previsible un aumento en la frecuencia de patologías específicas a nivel del hombro. En la serie de Paso Mayor la señal ósea detectada fue la presencia de osteocondritis en la cavidad glenoidea de las escápulas. Este tipo de modificación unilateral estaría vinculada con el uso del arco y la flecha (Kennedy 1989; Merbs 1995; Capasso et al 1999). Además el gran desarrollo del bíceps y del braquial también podría estar vinculado, en parte, con la flexión realizada por los brazos al impulsar este tipo de proyectiles.

### 8.3.2.2 Comparación entre series

Desde un enfoque temporal comparativo los resultados obtenidos de las muestras del Holoceno temprano-medio con aquellas del Holoceno tardío permitieron visualizar diferencias y continuidades en los patrones de actividad a lo largo del tiempo. Como se viene haciendo énfasis en esta tesis las comparaciones fueron efectuadas de manera cautelosa ya que la información provista por cada una de las series es muy diferente por las características de cada una de ellas. Sin embargo, pese a estas limitaciones consideramos que se pueden enunciar algunas tendencias generales.

En la tabla 8.1 se comparan los totales para los sitios Arroyo Seco 2 y Paso Mayor de cada una de las inserciones musculares estudiadas, detallando los grados presentes en cada inserción y los valores medios. En el caso de Arroyo Seco 2 también se presentan desglosados los resultados por sexo. En esta tabla se puede observar como se dispersan los datos en cada uno de los niveles considerados presentando una tendencia hacia valores de desarrollo muscular más altos para Paso Mayor y menores para Arroyo Seco 2.

Tabla 8.1 Valores de las inserciones musculares de los sitios Arroyo Seco 2 y Paso Mayor Y1S2

Inserción muscular		Paso Mayor		Arroyo Seco 2			
				Hombres		Mujeres	
		Grados relevados	Valor medio	Grados relevados	Valor medio	Grados relevados	Valor medio
Miembro superior	Pectoral mayor	1-2-3	2,6	1-2	1,5	0 -1	0,66
	Deltoide	0-1-2-3	1,9	1-2-3	2	0-1-2-3	1,33
	Braquirradial	0-1-2	1,1	1-2-3	2	0-1-2	0,83
	Bíceps	1-2-3	2,5	1-2-3	2,16	0-1-2	1,16
	Tríceps	1-2-3	1,4	1-2	1,5	0-1	0,66
	Braquial	1-2-3	2,4	1-2-3	2	0-1-3	1
	Supinador	1-2	1,3	1-2-3	2	0-1-2	0,66
	Pronato cuadrado	1-2-3	2,2	1-2	1,14	0-1	0,5
Miembro inferior	G. Mayor	1-2-3	2,4	1-2-3	2	1-2	1,5
	G. Medio	2	2	1-2-3	1,8	0-1	0,66
	G. Menor	2-3	2,1	1-2-3	2,14	1-2-3	1,75
	L. Aspera	1-2-3	2	1-2-3	2,57	0-1-2	1,66
	Cuadriceps	2-3	2,5	2	2	1-2	1,25
	Sóleo	1-2-3	2,1	1-2-3	2,14	0-1	0,6
	Plantares	--	--	2-3	2,28	0-1-2-3	1,5

En primer lugar, es interesante notar que en ambas series los mayores desarrollos musculares fueron observados en las inserciones de los miembros inferiores en comparación con aquellos accionan los hombros y los brazos (Tabla 8.1). Esto sustenta la idea que a lo largo del Holoceno las prácticas deambulatorias fueron muy importantes.

En segundo lugar, en cuanto a los miembros superiores se observaron diferencias entre ambas series, las inserciones musculares más desarrolladas y por ende más utilizadas por los individuos del Holoceno tardío no fueron las mismas que en Arroyo Seco 2. Esto indicaría que fueron efectuadas distintas tareas de procesamiento y manufactura, que requirieron el empleo diferentes paquetes musculares. Sin embargo músculos como el bíceps y el braquial fueron ampliamente solicitados en ambas muestras (Tabla 8.1).

Finalmente, la comparación de los valores medios obtenidos para cada una de las zonas de inserción refleja que existen semejanzas en el desarrollo muscular entre los individuos de Paso Mayor y los hombres de Arroyo Seco 2. Esto indicaría que los mayores esfuerzos musculares fueron efectuados por los individuos masculinos del Holoceno temprano-medio y por el grupo del Holoceno tardío. En tanto que el grupo femenino más antiguo mostró desarrollos menores en todas las áreas de inserción, exhibiendo gran cantidad de inserciones musculares con valores nulos de desarrollo (ver Tabla 8.1).

La diferencia más destacada en ambas series fue un cambio en los sistemas de armas. Mientras en el Holoceno temprano las señales de actividad podrían estar indicando el uso de lanza o atlatl, en el Holoceno tardío las modificaciones óseas mostraría un el empleo de armas como el arco y la flecha.

En suma, la aplicación de los estudios de marcadores de estrés ocupacional a muestras del Holoceno tardío final ha permitido explorar algunas de las expectativas propuestas para este período. También a partir de estos análisis pudimos evidenciar algunas diferencias y semejanzas en los patrones de actividad física en comparación con los momentos previos. La mayoría de las limitaciones que enfrentamos en estos estudios fueron consecuencia de las características de las muestras.

Una particularidad del registro bioarqueológico del Holoceno tardío, es la alta frecuencia de la modalidad de inhumación secundaria a lo que se suman las disposiciones y el entierro de partes aisladas. De 13 sitios en los que se pudo determinar la modalidad de inhumación el 62% presenta entierros secundarios. Esta es una limitación inherente a toda investigación bioarqueológica que requiera como unidad de análisis el individuo. En este sentido se deberán ajustar lo mejor posible las metodologías a las particularidades de este registro para obtener la mayor cantidad de información. Esta propuesta también se debe tener en cuenta para aquellas colecciones osteológicas depositadas en los museos con escasa información sobre las condiciones de hallazgo.

#### **8.4 Palabras finales**

El estudio de los marcadores de estrés ocupacional a escala mundial ha mostrado su potencial como una línea de evidencia independiente que permite aproximarse a las actividades físicas rutinarias de los individuos en el pasado. Sin embargo, en Argentina sólo se encuentran trabajos aislados que analizan un único indicador como parte de las investigaciones bioarqueológicas generales y su empleo no se realizó todavía de una manera sistemática.

En este sentido es que la presente tesis pretendió contribuir a la construcción de una metodología de estudio de los marcadores de estrés ocupacional que por una parte permitiera su aplicación sistemática y por otra contribuyera a resolver alguno de los interrogantes arqueológicos sobre los modos de vida de los cazadores recolectores de la pampa bonaerense.

Como otras líneas de investigación en crecimiento, los estudios sobre marcadores de estrés ocupacional presentan problemas y limitaciones particulares, que requieren del desarrollo continuo de nuevas estrategias metodológicas capaces de superar los inconvenientes detectados. Proponemos seguir trabajando sobre la metodología presentada ajustando el análisis de los marcadores músculo-esqueléticos e incorporando otras formas de relevamiento que consideren las características particulares de cada una de las entesis (e.g Mariotti 2004). También se deben incorporar a nuestros estudios otros tipos de

marcadores de estrés ocupacional como los marcadores de estrés postural (MEP). Esto forma parte de la agenda de investigación a desarrollar en las siguientes etapas de trabajo.

Otro aspecto que resaltamos en esta contribución fue la necesidad de articular lo mejor posible las informaciones del registro arqueológico y las del bioarqueológico. En esta tesis formulamos una serie de expectativas en relación con los patrones de actividad de los cazadores recolectores pampeanos a lo largo del Holoceno. Esta fue la base que empleamos para contrastar los datos bioarqueológicos, con el fin de apoyar, reformular y complementar dichas proposiciones. Consideramos que la información arqueológica fue el contexto dentro del que pudimos interpretar las modificaciones óseas en términos de acción y actividades.

Estas expectativas fueron exploratorias y estarán sujetas a modificaciones a medida que se amplíe el conocimiento arqueológico. También consideramos necesario hacer ajustes más precisos que tomen en cuenta la variabilidad de las características de cada una de las áreas de la subregión Pampa Húmeda para lograr formular hipótesis más ajustadas. En relación con esto las futuras investigaciones deberán integrar además otras líneas de trabajo como los estudios paleopatológicos, los análisis paleoecológicos, los documentales, los paleodietarios, los etnoarqueológicos y la experiencia clínica actual. Estos son varios de los puntos hacia donde se deben orientar las futuras investigaciones bioarqueológicas.

Finalmente, queremos resaltar que los estudios bioarqueológicos efectuados en este trabajo permitieron obtener información de aspectos que no son inferibles a partir de otras partes del registro arqueológico. Este es el caso de las variaciones en las actividades entre sexo, edad e incluso individuos. Esto sin duda constituye un aporte que ayudará a ampliar y enriquecer el conocimiento de los modos de vida de las antiguas poblaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

Acosta, A y D. Loponte

2002. Presas y predadores: avances en la composición isotópica de la dieta de los grupos prehispánicos del sector centro-oriental de la región pampeana. *Arqueología* XII.

Aldazabal, V.

1991. Estudios paleopatológicos de restos óseos provenientes del sitio arqueológico La Salada, Castelli, provincia de Buenos Aires. *Boletín del Centro* 1 (3): 12-17.

Ambrose, S.

1993. Isotopic Analysis of Paleodiets: Methodological and Interpretative Considerations. En *Investigations of Ancient Human Tissue. Chemical Analyses in Anthropology*, editado por M. Standford, pp. 59-130. Gordon and Breach Science Publishers, Pensilvania.

1998. Prospects for Stable Isotopic Analysis of Later Pleistocene Hominid Diets. En *Neanderthals and Modern Human in Western Asia*, editado por Akazawa, pp 277-289. Plenum Press, Nueva York.

Ambrose, S. y J. Kribaum

2003. Bone Chemistry and Bioarchaeology. *Journal of Anthropological Archaeology* 22(3): 191-192.

Ambrose, S. y L. Norr

1993. Experimental evidence for the relationship of the carbon isotope ratios of whole diet and dietary protein to those of bone collagen and carbonate. En *Prehistoric Human Bone: Archaeology at the Molecular Level*, editado por J. B. Lambert y G. Grupe, pp. 1-37. Springer-Verlag, NuevaYork.

Ambrose, S., J. Buikstra y H. Krueger

2003. Status and gender differences in diet at Mound 72, Cahokia, revealed by isotopic analysis of bone. *Journal of Anthropological Archaeology* 22(3): 217-226.

Ameghino, C.

1915. El fémur de Miramar. Una prueba más de la presencia del hombre en el terciario de la República Argentina. Nota preliminar. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires* 26: 433-450.

Ameghino, F.

1880. *La Antigüedad del Hombre en el Plata*. Ediciones Intermundo, Buenos Aires.

1889. Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina. *Actas de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, Buenos Aires.

Angel, J.



1966. Early Skeletons from Tranquility, California. *Smithsonian Contributions to Anthropology* 2(1): 1-19.

Aranda, C.

2007. Evaluación de la variabilidad de las formas de inhumación en el sitio Chenque I (Parque Nacional Lihué Calel, provincia de La Pampa). En *Arqueología en las Pampas*, editado por C. Bayón, I. González, N. Flegenheimer, A. Pupio y M. Frère, pp. 109-128. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Arenas, P. y I. Baffi

1991-92. José Imbelloni: una lectura crítica. *Runa* XX: 167-176.

Aufderheide, A y C. Rodríguez-Martín. 1998. *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press, Cambridge.

Austral, A.

1968. Los hallazgos arqueológicos de Paso Mayor II. Partido de Coronel Pringles, Prov. de Bs. As. *Cuadernos del Sur* 8-9:1-32.

Babot, M., N. Mazzia y C. Bayón

2007. Procesamiento de recursos en la región bonaerense: aportes del instrumental de molienda de las localidades arqueológicas El Guanaco y cerro La China. En *Arqueología en las Pampas I*, editado por C. Bayón, A. Pupio, M.I. González, N. Flegenheimer y M. Frère, pp. 635-660. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Balesta, B., C. Paleo, M. Pérez Meroni y N. Zagorodny

1997. Revisión y estado actual de las investigaciones arqueológicas en el parque costero sur (pdo. de Magdalens, pcia. de Buenos Aires). En *Arqueología Pampeana en la Década de los '90*, editado por M. Berón y G. Politis, pp. 147-160. Museo Municipal de Historia Natural de San Rafael e INCUAPA, San Rafael.

Barberena, R.

2002. *Los Límites del Mar. Isótopos estables en Patagonia meridional*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Barberena, R. A. Zangrando, A. Gil, G. Martínez, G. Politis, L. Borrero y G. Neme

2009. Guanaco (*Lama guanicoe*) isotopic ecology in southern South America: spatial and temporal tendencies, and archaeological implications. *Journal of Archaeological Science*. En prensa.

Barboza, C., M. A. Bordach y O. Mendonça

2004. *Osteología Humana. Determinación de la edad y el sexo. El sitio SJ TIL 43*. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto.

Barrett J. y M. Richards

2004. Identity, gender, religion and economy: new isotope and radiocarbon evidence for marine resource intensification in early historic Orkney, Scotland, UK. *European Journal of Archaeology* 7 (3): 249-271.

Barrientos, G.

1997 Nutrición y dieta de las poblaciones aborígenes prehispánicas del sudeste de la Región Pampeana. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

1999. Composición isotópica ( $\delta^{13}\text{C}$ ) de muestras de restos óseos humanos del sitio Arroyo Seco 2 (provincia de Buenos Aires): inferencias paleodietarias. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXIV*: 81-94.

2001. Una aproximación bioarqueológica al estudio del poblamiento prehispánico tardío del Sudeste de la Región Pampeana. *Intersecciones en Antropología 2*:3-18.

2002. The archaeological analysis of death-related behaviours from an evolutionary perspective: Exploring the bioarchaeological record of early American hunter-gatherers. En *Perspectivas Integradoras entre Arqueología y Evolución. Teoría, Método y Casos de Aplicación*, editado por G. Martínez y J. L. Lanata, pp. 221-253. INCUAPA-UNCPBA, Olavarría.

Barrientos, G. y F. Gordón

2004. Explorando la relación entre nucleamiento poblacional y violencia interpersonal durante el Holoceno tardío en el noreste de Patagonia (República Argentina). *Magallania 32*:53-69

Barrientos, G y M. Leipus

1997. Recientes investigaciones arqueológicas en el sitio campo Brochetto (Pdo. de Tres Arroyos, pcia de Buenos Aires). En *Arqueología Pampeana en la Década de los 90'*, editado por M. Berón y G. Politis, pp.35-46. Museo de Historia Natural de San Rafael e INCUAPA, San Rafael.

Barrientos, G. y I. Pérez

2005. Was there a population replacement during the Late mid-Holocene in the southeastern Pampas of Argentina? Archaeological evidence and Paleoecological basis. *Quaternary International 132*: 95-105.

Barrientos, G., M. Leipus, F. Oliva.

1997. Investigaciones arqueológicas en la Laguna Los Chilenos (provincia de Buenos Aires). En *Arqueología Pampeana en la Década de los 90'*, editado por M. Berón y G. Politis, pp.115-125. Museo de Historia Natural de San Rafael e INCUAPA, San Rafael.

Barrientos, G., F. Oliva y M. Del Papa

2002. Historia pre y postdeposicional del entierro secundario del sitio laguna Los Chilenos 1 (provincia de Buenos Aires) *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXVII*: 303-325.

Bass, W.

1995. *Human Osteology: A Laboratory and Field Manual*. 4th ed. Special Publication N° 2. Missouri Archaeological Society, Columbia.

Bayala, P.

2008. El registro bioarqueológico del sitio Paso Alsina 1 (partido de Patagones, provincia de Buenos Aires, Argentina): estudio de la estructura sexual y etaria de 4 entierros secundarios. Aportes para el conocimiento de las prácticas mortuorias en la cuenca inferior del Río Colorado. Tesis de licenciatura inédita. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Sociales. Olavarría.

Bayón, C. y N. Flegenheimer

2004. Cambio de planes a través del tiempo para el traslado de roca en la pampa bonaerense. *Estudios Atacameños* 28:59-70.

Bayón, C. y G. Politis

1996. Estado actual de las investigaciones en el sitio Monte Hermoso I (Prov. de Buenos Aires). *Arqueología* 6: 83-116.

Bayón, C y A. Pupio

2003. La construcción del paisaje en el sudoeste bonaerense (1865-1879): una perspectiva arqueológica. En *Las fronteras hispanocriollas del mundo indígena latinoamericano en los siglos XVIII-XIX. Un estudio comparativo*, editado por R. Mandrini y C. Paz, pp. 343-374. I.E.H.S.- U.N. del Comahue- UNS, Bahía Blanca.

Bayón, C. y C. Zavala

1997. Coastal sites in southern Buenos Aires: A review of "pedras quebradas". *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula* 10: 229-254.

Bayón, Cristina, N. Flegenheimer, M. Valente y A. Pupio

1999. Dime cómo eres y te diré de dónde vienes: la procedencia de rocas cuarcíticas en la Región Pampeana. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXIV: 187-232

Bayón, C., N. Flegenheimer y A. Pupio

2006. Planes sociales en el abastecimiento y traslado de roca en la Pampa Bonaerense en el Holoceno Temprano y Tardío. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXXI: 19-45.

Bayón, C., N. Flegenheimer, M. Zárate y C. Deschamps

2004. ... "Y vendrán los arqueólogos en busca de un hueso"... Sitio El Guanaco, partido de San Cayetano. En *Aproximaciones Contemporáneas a la Arqueología Pampeana*, editado por G. Martínez, M. Gutiérrez, R. Curtóni, M. Berón y P. Madrid, pp.247-258. Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA, Olavarría.

Bayón, C., G. Martínez, G. Armentano y C. Scabuzzo

2004. Arqueología del Valle inferior del Río Colorado. Sitio La Primavera. *Intersecciones en Antropología* 5: 39-55.

Bayón, C, G. Politis, T. Manera y S. Aramayo

2007. La ocupación humana del litoral atlántico pampeano. Trabajo presentado al XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina, 8 al 12 de octubre, Jujuy.

Bayón, C., A. Pupio, R. Frontini, R. Vecchi y C. Scabuzzo

2010. Localidad arqueológica Paso Mayor: nuevos estudios 40 años después. *Intersecciones*. En prensa.

Bernal, V., P. González, S. Pérez y H. Pucciarelli

2008. Entierros humanos del noreste de patagonia: nuevos fechados radiocarbónicos. *Magallania* 36(2):175-183.

Berón, M. y L. Luna

2007 Modalidad de entierro en el sitio Chenque 1. Diversidad y complejidad de los patrones mortuorios de los cazadores recolectores pampeanos. En *Arqueología en las Pampas*, editado por C. Bayón, N. Flegenheimer, M. I. González y M. Frere, pp. 129-141. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Berón, M. y G. Politis

1997. La arqueología de la Región Pampeana en la década de los noventa: actualización y perspectivas. En *Arqueología Pampeana en la Década de los '90*, editado por M. Berón y G. Politis, pp: 3-28. Museo Municipal de Historia Natural de San Rafael e INCUAPA, San Rafael.

Berón, M. L. Luna y R. Barberena

2009. Isotopic archaeology in the western pampas. *International Journal of Osteoarchaeology* 19:250-265.

Bettinger, R.

2001. Holocene hunter-gatherers. En *Archaeology at the millennium. A sourcebook*, editado por G. Feinman y D. Price, pp: 137- 198. Kluwer Academic/ Plenum Publishers, Nueva York.

Binford, L.

1980. Willow smoke and dogs tails: Hunter-gatherer settlements systems and archaeological site formation. *American Antiquity* 45:4-20.

Bocherens, R.

2000. Isotopic Signals (C13; N15) in Pleistocene Mammals. En *Biogeochemical Approches to Paleodietary Análisis*, editado por S.H Ambrose y M.A Katzenberg, pp 65-84. Plenum Publishers, Nueva York/Londres.

Bonomo, M.

2002. El hombre fósil de Miramar. *Intersecciones en Antropología* 3: 69-85.

2004. Ocupaciones humanas en el litoral marítimo pampeano: un enfoque arqueológico. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

2005. *Costeando las Llanuras. Arqueología del Litoral Marítimo Pampeano*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

2006. Un acercamiento a la dimensión simbólica de la cultura material en la región pampeana. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 31: 89-115.

Bonomo, M. y C. Leon

2010. Un contexto arqueológico en posición estratigráfica en los médanos litorales. El sitio Alfar (pdo. Gral. Pueyrredón, Pcia. Bs. As.). 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. Libros del Espinillo, Ayacucho. En prensa.

Bonomo, M., M. Osterrieth, C. Leon

2008. First results of the phytolithic composition studies of the sedimentary sequence of the Alfar archaeological site. Trabajo presentado al III Meeting of Phytolithic Research. Mar del Plata.

Bordach, M. A., L. Dalerba y O. Mendoza

1999. *Vida y Muerte en Quebrada de Humahuaca*. Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba.

Borrero, L. y R. Barberena

2006. Hunter-Gatherer Home Ranges and Marine Resources. An Archaeological Case from Southern Patagonia. *Current Anthropology* 47(5): 855-867.

Boschín, M.

1991-92. Historia de las investigaciones arqueológicas en Pampa y Patagonia. *Runa* XX: 111-144.

Bórmida, M.

1950. Cementerios indígenas Prehispánicos en la zona de la Laguna de Juncal. *Anales del Museo Nahuel Huapí* II: 101-108.

1964. Arqueología de la Costa Norpatagónica. *Trabajos de Prehistoria* XVI: 7-108.

Boyd, D.

1996. Skeletal correlates of human behaviour in the Americas. *Journal of Archaeological Method and Theory* 3 (3): 189-251.

Bridges, P.

1989. Changes in activity with the shift to agriculture in the southeastern United States. *Current Anthropology* 30:385-394.

1992. Prehistoric arthritis in the Americas. *Annual Review of Anthropology* 21:67-91.

1994. Vertebral arthritis and physical activities in the prehistoric Southeastern United States. *American Journal of Physical Anthropology* 93:83-93.

1995. Skeletal Biology and Behavior in Ancient Humans. *Evolutionary Anthropology* 4(4): 112-120.

Brooks, S. y J. M. Suchey

1990. Skeletal age determination based on the os pubis: A comparison of the Acsadi-Nemeskeri and Suchey-Brooks methods. *Human Evolution* 5: 227-238.

Buikstra, J. E. y D. H. Ubelaker

1994. *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Arkansas Archaeological Survey Research Series N° 44, Arkansas.

Cabrera, A.

1976. Regiones fitogeográficas Argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* 1: 64-70.

Campillo, D.

2001. *Introducción a la Paleopatología*. Bellaterra, Barcelona.

Capasso, L., K. Kennedy y C. Wilczak

1999. *Atlas of occupational markers on human remains*. Edigrafital S.P.A., Teramo.

Carnese, F. y H. Pucciarelli

2007. Investigaciones Antropobiológicas en Argentina, desde la década de 1930 hasta la actualidad. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 32: 243-280.

Carnese, F., J. Cocilovo y A. Goicoechea

1991-92. Análisis histórico y estado actual de la antropología biológica en Argentina. *Runa* 20:35-67.

Casamiquela, R. y G. Nosedá

1970. Diagnóstico de restos humanos exhumados de una sepultura indígena bonaerense (Partido de Lobería, SE de Buenos Aires). Consideraciones sobre el poblamiento del área pampeana. *Etnia* 11: 16-23.

Chapman, N.

1997. Evidence for Spanish influence in activity induced musculoskeletal stress markers at Pecos Pueblo. *International Journal of Osteoarchaeology* 7: 497-506.

Churchill, S. y A. Morris

1998. Muscle marking morphology and labour intensity in prehistoric Khoisan foragers. *International Journal of Osteoarchaeology* 8: 390-411.

Claraz, G.

1865. *Viaje al Río Chubut*. Ediciones Continente.

Cocilovo, J.

1981. Estudios sobre discriminación y clasificación de poblaciones pre-hispánicas del N.O Argentino. *Museo Nacional de Historia Natural* 36: 3-51.

Cohen, M. y G. Armelagos

1984. *Paleopathology at the Origins of Agriculture*. Academic Press Inc., Nueva York.

Conkey M. y J. Gero

1991. Tensions, pluralities, and engendering archaeology: an introduction to women and prehistory. En *Engendering archaeology: women and prehistory*, editado por M. W. Conkey y J. M. Gero, pp: 3-30. Blackwell Publishing, Oxford.

Constantinescu, F.

1997. Hombres y mujeres del Cerro Los Onas: Presentes, ausentes...Los relatos de los huesos. *Anales del Instituto de la Patagonia* 25: 59-74.

2001. Canal Maule y Punta Santa Ana: El *habitus* cazador recolector marítimo. *Anales del Instituto de la Patagonia* 29: 163-181.

Costa, M. A., W. Neves y M. Hubbe

2004. Influencia de Tiawanaku en la calidad de vida biológica en las poblaciones prehistóricas de San Pedro de Atacama. *Estudios Atacameños* 27: 103-116.

Crivelli, E., E. Eugenio y M. Silveira

1987-1988. El sitio Fortín Necochea (Provincia de Buenos Aires). El material de superficie. *Paleoetnológica* IV: 7-37.

Daino, L.

1979. Exégesis histórica de los hallazgos arqueológicos de la costa atlántica bonaerense. *Prehistoria Bonaerense* 95-195.

David, N y C. Kramer

2001. *Ethnoarchaeology in action*. Cambridge World Archaeology, Cambridge.

DeBoer, W.

1987. You are what you don't eat: Yet another look at food taboos in Amazonia. En *Ethnicity and Culture*, editado por R. Auger, M. Glass, S. MacEachern, P. McCartney, pp. 45-54. University of Calgary, Calgary.

DeNiro, M.

1985. Postmortem preservation and alteration of in vivo bone collagen isotopes ration in relation to paleodietary reconstruction. *Nature* 317:806-809.

Deschamps, C.

2003. Estratigrafía y paleoambientes del Cenozoico en el sur del Provincia de Buenos Aires. El aporte de los vertebrados. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Di Donato, R.

2007. Polvo al polvo... Variables tafonómicas humanas y no humanas. Su influencia en la alteración y preservación diferencial del registro bioarqueológico en un sitio funerario. En *Arqueología en las Pampas*, editado por C. Bayón, I. González, N. Flegenheimer, A. Pupio y M. Frére, pp. 143-160. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Dillehay, T.

1997 ¿Dónde están los restos óseos humanos del Período Pleistoceno Tardío? Problemas y perspectivas en la búsqueda de los primeros americanos. *Boletín de Arqueología de la PUCP* 1: 55-63.

Downton, W.

1975. The occurrence of C4 photosynthesis among plants. *Photosynthetica* 9: 96-105.

Dutour, O.

1986. Enthesopathies (lesions of muscular insertions) as indicators of the activities of Neolithic Saharan Populations. *American Journal of Physical Anthropology* 71:221-224.

Edynak, G.

1976. Life style from skeletal material. A medieval Yugoslavia example. En *The measures of man. Methodologies in biological anthropology*, editado por E. Giles y J. Friedlander. Peabody Museum Press, Cambridge.

Fidalgo, F., L. Meo Guzmán, G. Politis, M. Salemme y E. Tonni

1986. Investigaciones arqueológicas en el sitio 2 de Arroyo Seco (Pdo de Tres Arroyos, Pcia. de Bs As, República Argentina). En *New Evidence for the Pleistocene peopling of the Americas*, editado por A. Bryan. Center for the Study of the Early Man. Orono.

Fisher, A y L. Nacuzzi

1992. La destrucción sistemática del paisaje y de los sitios arqueológicos. El caso del Valle de Viedma. *Arqueología* 2:189-229.

Flegenheimer, N.

2004. Las ocupaciones de la transición Pleistoceno-Holoceno: una visión sobre las investigaciones en los últimos 20 años en la región pampeana. *Actas del X Congreso Nacional de Arqueología Uruguaya*. Montevideo.

Flegenheimer, N., C. Bayón y A. Pupio

2007. *Llegar a un nuevo mundo. La arqueología de los primeros pobladores del actual territorio argentino*. Museo y Archivo Histórico Municipal, Bahía Blanca.

Flegenheimer, N., R. Guichón y C. Scabuzzo

2002. Restos óseos humanos en el sitio El Guanaco, partido de San Cayetano. En *Del Mar a los Salitrales. Diez Mil Años de Historia Pampeana en el Umbral del Tercer Milenio*, editado por D.L. Mazzanti, M.A. Berón y F.W. Oliva, pp. 121-126. UNMdelp, Mar del Plata.

Flegenheimer, N., J. Martínez y M. Colombo

2010. Una experiencia de lanzamiento de puntas cola de pescado. 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. Libros del Espinillo, Ayacucho. En prensa.

Flegenheimer N., M. Zárate y M. Valente

1999. El área de canteras Arroyo Diamante, Barker, Sierras de Tandil. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp.134-138. La Plata.

Flegenheimer, N., C. Bayón, M. Valente, J. Baeza y J. Femeninas

2003 Long Distance Tool stone Transport in the Argentine Pampas. *Quaternary International* 109-110: 49-64.

Flensburg, G.



2008. Análisis paleopatológico en el sitio Paso Alsina 1. Primeros resultados sobre la salud de las sociedades cazadoras-recolectoras del valle inferior del río Colorado durante el Holoceno tardío final. Tesis de licenciatura inédita. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Sociales, Olavarría.

2009. Avances en el estudio paleopatológico del sitio La Petrona (Pdo. de Villarino, Pcia. De Buenos Aires, Argentina). Trabajo presentado al III Paleopathology Meeting in South America. 14 al 16 de octubre de 2009, Necochea.

Frontini, R.

2009. La arqueología en la cocina. Actividades culinarias en el sitio 2 de la localidad arqueológica El Guanaco. *Arqueología*. En prensa.

Galtés, I, X. Jordana, C. García y A. Malgosa

2007. Marcadores de Actividad en Restos óseos. *Cuadernos Médicos Forenses* 13:179-189

Gómez, G.

2000 Análisis tafonómico y paleoecológico de los micro y mesomamíferos del sitio arqueológico Arroyo Seco 2 (Buenos Aires, Argentina) y su comparación con la fauna actual. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense, Madrid.

González, M.

2007. Estudios de interés tafonómico en los restos óseos humanos de la laguna Tres Reyes 1 (Partido de Adolfo Gonzales Chaves). *Intersecciones en Antropología* 8: 215-233.

González de Bonaveri, M.

2002. Los cazadores- recolectores-pescadores de la cuenca inferior del Río Salado (Región Pampeana). Tesis doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras, UBA, Buenos Aires.

Goodman, A. y G. Armelagos

1985. Disease and Death at Dr. Dickson's Mound. *Natural History* 94(9).

Goodman, M, D. Martin, G. Armelagos y G. Clark

1984. Indicators of stress from bone and teeth. En *Paleopathology at the Origins of Agriculture*, editado por M. Cohen y G. Armelagos, pp. 13-49. Academia Press, Nueva York.

Greaves, R.

2006. Forager landscape use and residential organization. En *Archaeology and Ethnoarchaeology of Mobility*, editado por F. Sellet, R. Greaves y P. Yu, pp. 127-154. Univeristy Press of Florida, Florida.

Guichón, R.

1994. Antropología física de Tierra del Fuego. Caracterización biológica de las poblaciones prehispánicas. Tesis doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Buenos Aires, Buenos Aires.

Guichón, R., S. Muñoz y L. Borrero

2000. Datos para una tafonomía de restos óseos humanos en Bahía San Sebastián, Tierra del Fuego. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXV*: 297-311.

Guinnard, A.

1999. Tres años de cautividad entre los patagones. *El Elefante Blanco*, Buenos Aires.

Gutierrez, M.

2004. Análisis tafonómicos en el Área Interserrana (Provincia de Buenos Aires). Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Gutiérrez, M. y G. Martínez

2008. Trends in the faunal human exploitation during the Late Pleistocene and Early Holocene in the Pampean region (Argentina). *Quaternary International* 191: 53-68.

Harris, M.

1997. Bueno para comer. Enigmas de alimentación y cultura. Editorial Alianza, Buenos Aires.

Harrison, R. y A. Katzenberg

2003. Paleodiet studies using stable carbon isotopes from bone apatite and collagen: examples from Southern Ontario and San Nicolas Island, California. *Journal of Anthropological Archaeology* 22(3): 227-244.

Hastorf, C.

1999. Gender, Space and Food. En *Contemporary Archaeology in Theory*, editado por W. Preucel y I. Hodder, pp. 460-484. Blackwell Publishers, UK.

Hawkey, D.

1998. Disability, Compassion and the skeletal record: using musculoskeletal stress markers to construct an osteobiography from early New Mexico. *International Journal of Osteoarchaeology* 8: 326-340.

Hawkey, D. y C. Merbs

1995. Activity-induced musculoskeletal stress markers (MSM) and subsistence strategy among ancient Hudson Bay Eskimos. *International Journal of Osteoarchaeology* 5: 324-338.

Hillton, C. y R. Greaves

1995. Mobility patterns in modern human foragers. *American Journal of Physical Anthropology* 20: 111.

Hobson, K. y R. Clark

1992. Assessing avian diets using stable isotopes II: factors influencing diet-tissue fractionation. *Condor* 94: 189-197.

Hrdlicka, A.

1912. Peculiar stone industries of the argentine coast. En *Early Man in South America*, editado por A. Hrdlicka, pp. 99-122. Smithsonian Institute, Bureau of American Ethnology 52, Washington.

Hurtado, A. y K. Hill

1990. Seasonality in a foraging society: variation in diet, work effort, fertility, and the sexual division of labor among the Hiwi of Venezuela. *Journal of Anthropological Research* 46: 293-345.

Imbelloni, J.

1924-25. Deformaciones intencionales del cráneo en Sud América. *Revista del Museo de La Plata* 28: 329-407.

1938. Tabla clasificatoria de los indios. Regiones biológicas y grupos humanos de América. *Physis* XII: 229-249.

Ingold T.

2000. *The perception of the environment: essays on livelihood, dwelling and skill*. Routledge, Londres.

Işcan, M. y K. Kennedy

1989. Reconstruction of Life from the Skeleton: An Introduction. En *Reconstruction of Life from the Skeleton*, editado por M. Işcan y K. Kennedy, pp.1-10. Alan R. Liss, Inc., Nueva York.

Jiménez-Brobeil, S., I. Al Oumaoui y J. Esquivel

2004. Actividad física según sexo en la cultura argárica. Una aproximación desde los restos humanos. *Trabajos de Prehistoria* 61: 141-163.

Jurmain, R.

1977. Stress and Etiology of Osteoarthritis. *American Journal of Physical Anthropology* 46: 353-366.

1980. The Pattern of Involvement of Appendicular Degenerative Joint Disease. *American Journal of Physical Anthropology* 53:143-150.

1990. Paleoepidemiology of a central California prehistoric population from CA-Ala-329. Degenerative disease. *American Journal of Physical Anthropology* 83:83-94.

2000. Degenerative joint disease in african great apes: an evolutionary perspective. *Journal of Human Evolution* 39:185-203.

Katzenberg, A. y S. Saunders

2008. *Biological anthropology of the human skeleton*. Wiley Lis, Nueva Jersey.

Katzenberg, A., D. Herring y S. Saunders

1996. Weaning and infant mortality: evaluating the skeletal evidence. *Yearbook Physical Anthropology* 39:177-199.

Kelly, R.

1995. *The foraging spectrum: diversity in hunter gatherer lifeways*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.

Kennedy, K.

1983. Morphological variations in ulnar supinator crest and fossae, as identifying markers of occupational stress. *Journal of Forensic Science* 28: 871-876.

1989. Skeletal markers of occupational stress. En *Reconstruction of Life from the Skeleton*, editado por. M. Iscan y K. Kennedy, pp. 129-160. Alan R. Liss, Nueva York.

1998. Markers of occupational stress: conspectus and prognosis research. *International Journal of Osteoarchaeology* 8:305-310.

Krueguer, H. y C. Sullivan

1984. Models for carbon isotope fractionation between diet and bone. En *Stable Isotopes in Nutrition*, editado por J. Turnlund, P. Johnson, pp. 205-222. American Chemical Society, Washington.

Laporte, L.

2010. Estudio del ajuar funerario de los entierros humanos. En *Estado actual de las investigaciones en el sitio Arroyo Seco 2 (Partido de Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires, Argentina)*, editado por G. Politis y M. A. Gutiérrez. Serie Monográfica del INCUAPA Nro. 5. Facultad de Ciencias Sociales (UNCPBA), Olavarría. En prensa.

Larrain, N.

s/f. *Viajes en el Villarino a la costa sud de la República Argentina 1883*. Imprenta de Juan A. Alsina, Buenos Aires.

Larsen, C.

1987. Bioarchaeological interpretation of subsistence economy and behavior from human skeletal remains. *Advances in Archaeological Method and Theory* 10:339-445.

Larsen, C.

1997. *Bioarchaeology: Interpreting behavior from the human skeleton*. Cambridge University Press, Cambridge.

2002. Bioarchaeology: The Lives and Lifestyles Past People. *Journal of Archaeological Research* 10(2): 119-153.

Le Breton, D.

2006. *El sabor del mundo. Una antropología de los sentidos*. Nueva Visión, Buenos Aires.

Lehmann Nitsche, R.

1907. Nouvelles recherches sur la Formation Pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine. *Revista del Museo de La Plata* XIV: 143-488.

1930. Un cráneo patagón con pinturas geométricas en rojo y negro procedente de San Blas (Costa Atlántica). *Revista del Museo de La Plata* XXXII: 294-299.

Leipus, M.

2006. Análisis de los modos de uso prehispánicos de las materias primas líticas en el Sudeste de la región pampeana: una aproximación funcional. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Leipus, M. y M. Landini.

2010. Materias primas y tecnología: un estudio comparativo del material lítico. En *Estado actual de las investigaciones en el sitio Arroyo Seco 2 (Partido de Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires, Argentina)*, editado por G. Politis y M. A. Gutiérrez. Serie Monográfica del INCUAPA Nro. 5. Facultad de Ciencias Sociales (UNCPBA), Olavarría. En prensa.

Lessa, A.

2004. Arqueología da agressividade humana: a violência sob uma perspectiva paleoepidemiológica. *História, Ciências, Saúde* 11(2): 279-96

Levinton, N.

2000. Normas e ideales del formato de género. En *La construcción de la subjetividad femenina*, editado por A. Hernando, pp. 53-99, Instituto de Investigaciones Feministas, Universidad Complutense de Madrid, Asociación Cultural Al-Mudayna, Madrid.

L'Heureux, G.

1998. Biología Oral de las Poblaciones Prehispánicas del Sudeste de la Región Pampeana. Tesis de licenciatura inédita, Universidad Nacional de Rosario, Rosario.

2000. Estudios comparativos de indicadores de adecuación fisiológica y salud bucal en muestras de restos humanos del Sudeste de la Región Pampeana. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXV*: 51-74.

Lieberman, D., D. Raichlen, H. Pontzer, D. Bramble, E. Cutright-Smith

2006. The human gluteus maximus and its role in running. *Journal of Experimental Biology* 209: 2143–2155.

Loponte, D.

2007. La economía prehistórica del norte bonaerense. Arqueología del humedal del Paraná inferior, los Bajíos Ribereños meridionales. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Loponte, D. y A. Acosta

2007. Horticultores amazónicos en el humedal del Paraná Inferior: los primeros datos isotópicos de la dieta. En *Arqueología en las Pampas*, editado por C. Bayón, I. González, N. Flegenheimer, A. Pupio y M. Frére, pp. 75-94. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Lovejoy, O., R. Meindi, T. Pryzbeck y R. Mensforth

1985. Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: A new method for the determination of adult skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology* 68: 15-28.

Luckacs, J y J. Pal

2003. Skeletal Variation among Mesolithic People of the Ganga Plains: New Evidence of Habitual Activity and Adaptation to Climate. *Asian Perspectives* 42(2): 329-351.

Luna, L.

2002. Análisis de restos óseos humanos fragmentados procedentes de una estructura funeraria compleja: Sitio Chenque 1 (Parque nacional Lihué Calel, provincia de La Pampa). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXVII:145-161.

2008. *Estructura demográfica y relaciones biológicas de cazadores recolectores en un ambiente de desierto. Sitio Chenque I (Parque Nacional Lihué calel, provincia de La Pampa, Argentina)*. BAR Internacional Series, Oxford.

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. En *Aproximaciones Contemporáneas a la Arqueología Pampeana*, editado por G. Martínez, M. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid, pp. 61-76. Facultad de Ciencias Sociales-UNCPBA, Olavarría.

Madrid, P. y G. Barrientos.

2000. La estructura del registro arqueológico del sitio laguna Tres Reyes 1 (Provincia de Buenos Aires): nuevos datos para la interpretación del doblamiento humano del Sudeste de la Región Pampeana a inicios del Holoceno tardío. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXV: 227-247.

Madrid, P. y G. Politis

1991. Estudios arqueológicos y paleoambientales en la Región Pampeana: un enfoque multidisciplinario del sitio La Toma. *Actas XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 131-153. Santiago de Chile.

Marcellino, A.

s/f. *Los Esqueletos Humanos Aborígenes de Arroyo Seco (Partido de Tres Arroyos, Pcia de Buenos Aires)*. Informe ms.

Mariotti, V., F. Facchini y M. Belcastro

2004. Enthesopathies- Proposal of a Standardized Scoring Method and Applications. *Coll. Antropol.* 28(1): 145-159.

Martin, D y A. Goodman

1985. Skeletal Pathologies as Indicators of Quality and Quantity of Diet. En *Analysis of Prehistoric Diets*. Academic Press, Nueva York.

Martin, D. y A. Goodman

2002. Health conditions before Columbus: Paleopathology of Native North Americans. *Culture and Medicine* 176

Martinez, G.

1999. Tecnología, subsistencia y asentamiento en el curso medio del Río Quequén Grande: Un enfoque arqueológico. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo,

Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

2002. Organización y cambio en las estrategias tecnológicas. Un caso arqueológico e implicaciones conductuales para la evolución de las sociedades cazadoras recolectoras pampeanas. En *Perspectivas Integradoras entre Arqueología y Evolución. Teoría, Método y Casos de Aplicación*, editado por G. Martínez y J. L. Lanata, pp. 121-156. INCUAPA-UNCPBA, Olavarría.

2006. Arqueología del curso medio del río Quequén Grande: estado actual y aportes a la arqueología de la región pampeana. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 31:249-275.

2010. Entierros humanos en lugares sagrados y domésticos durante el Holoceno tardío: el registro bioarqueológico del curso inferior del río Colorado (provincia de Buenos Aires, Argentina). 2009 En *Investigaciones sobre sociedades cazadoras recolectoras en el cono sur de sur América*, editado por C. García. Serie monografías arqueológicas nro. 2. Editorial Lom, Santiago de Chile.

Martínez, G. y M. Figuerero Torres

2000 Sitio arqueológico La Petrona (pdo de Villarino, pcia. Bs As): Análisis de la modalidad de entierro en el área sur pampeana. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXV:227-248.

Martínez, G. y M. Gutiérrez

2004. Tendencias en la explotación humana de la fauna durante el Pleistoceno final-Holoceno en la Región Pampeana (Argentina). En *Zooarchaeology of South America*, editado por G. L. Mengoni Goñalons, pp. 81-98. BAR International Series, Oxford.

Martínez, G., G. Flensburg, P. Bayala y R. Lopéz

2007. Análisis de la composición anatómica, sexo y edad de los entierros secundarios del sitio Paso Alsina 1 (Pdo Patagones, Buenos Aires). En *Arqueología en las Pampas*, editado por C. Bayón, N. Flegenheimer, M. I. González y M. Frere, pp. 41-58. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Martínez, G., A. Zangrando y L. Prates

2009. Isotopic ecology and human palodiets in the lower basin of the Colorado River, Buenos Aires province, Argentina. *International Journal of Osteoarchaeology* 19:281-296.

Matarrese, A.

2007. Análisis tecnomorfológico de artefactos de molienda de la localidad arqueológica Zanjón Seco, Area Interserrana Bonaerense. En *Arqueología en las Pampas*, editado por C. Bayón, A. Pupio, M. I. González, N. Flegenheimer y M. Frère, pp. 615-634. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Mays, S.

1999. *The archaeology of human bone*. Routledge, Nueva York.

Mazzanti, D.

1997. Excavaciones arqueológicas en el sitio Cueva Tixi, Buenos Aires, Argentina. *Latin American Antiquity* 8:55-62.

1999. Ocupaciones humanas tempranas en la Sierra de la Vigilancia y Laguna La Brava, Tandil Oriental, provincia de Buenos Aires. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp. 149-155. La Plata.

2006. La construcción del territorio social durante el Holoceno tardío. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXXI:277-300.

Mazzanti, D. y C. Quintana

2001. *Cueva Tixi: cazadores y recolectores de las sierras de Tandilia Oriental. 1 Geología, Paleontología y Zooarqueología*. Laboratorio de Arqueología, UNMdP, Publicación Especial 1, Mar del Plata.

Mazzia, N y N. Flegenheimer

2007. Retorno a la China: una visión de las ocupaciones tardías. En *Arqueología en las Pampas*, editado por C. Bayón, I. González, N. Flegenheimer, A. Pupio y M. Frére, pp. 549-566. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Mazzia, N. y C. Scabuzzo

2004. Prácticas mortuorias en las llanuras bonaerenses. Trabajo presentado al XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Río Cuarto, Córdoba.

Mazzia, N., C. Scabuzzo y R. Guichón

2004. Sobre cráneos, caderas y otros huesos. En *Aproximaciones Contemporáneas a la Arqueología Pampeana*, editado por G. Martínez, M. Gutiérrez, R. Curtioni, M. Berón y P. Madrid, pp.293-304. Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA, Olavarría.

Medline Plus.

2010 Osteoartritis. En Enciclopedia Médica de la Biblioteca Nacional de Medicina de EEUU.

Mendonça de Souza, S.

1992. Traumatismos vertebrais como indicadores de atividade física na população da Furna do Estrago, Pernambuco, Brasil. En *Paleopatologia e Paleoepidemiologia-Estudios Multidisciplinares*, editado por A. Araújo y L. Ferreira, pp. 123-140. Panorama ENSP, Río de Janeiro.

1999. Anemia e adaptabilidade em um grupo costeiro pré-histórico. En *Pré-História da Terra Brasilis*, editado por M. C. Tenório, pp. 171-188. Editora UFRJ, Rio de Janeiro.

Mendonça da Souza, S., D Maul de Carvalho y A. Lessa

2003. Paleoepidemiology: Is There a Case to Answer? *Memórias del Instituto Oswaldo Cruz* 98(1): 21-27.

Merbs, C.

1983. *Patterns of Activity-Induced Pathology in a Canadian Inuit Population*. Archaeological survey of Canada, Ottawa.

Miller, R.



1985. Lateral epicondylitis in the prehistoric indian population from Nuvakwewtaka, Arizona. En *Health and disease in the prehistoric Southwest*, editado por C. Merbs y R. Miller, pp. 391-400. Arizona State University, Tempe.

Messineo, P.

2008. Investigaciones Arqueológicas en la Cuenca Superior del Arroyo Tapalqué (Partidos de Olavarria y Benito Juárez, Provincia de Buenos Aires). Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata

Messineo, P. y G. Politis

2009. New radiocarbon dates from the Campo Laborde site (Pampean Region, Argentina) support the Holocene survival of giant ground sloth and glyptodonts. *Current Research in the Pleistocene* 26:5-9.

Molleson, T.

1994. The Eloquent bones of Abu Hureya. *Scientific American* 271(2): 70-75.

Murgo, A. y V. Aldazabal

2007. Análisis de isótopos estables de carbono y nitrógeno de los restos óseos humanos provenientes de sitios área Pampa Deprimida centro oriental. En *Arqueología Argentina en los Inicios de un Nuevo Siglo*, editado por F. Oliva, N. de Grandis y J. Rodríguez, pp. 259-264. Universidad Nacional de Rosario, Rosario.

Musters, G.

1997. *Vida entre los Patagones*. Elefante Blanco, Buenos Aires.

Neves, W.

1984. Estilo de Vida e osteobiografía: a reconstrução do comportamento pelos osso humanos. *Revista Pré-História* 6: 287-291.

Neves, W. y M. Costa

1998. El oficio de los huesos. *Artículo Ciencia Hoy* 8(47) :19-26.

Niño, F.

2005. Metodología para el registro de marcadores de estrés músculo-esquelético. *Boletín de Antropología* 19(36): 255-268

Novellino, P.

2002. Bioarqueología del Sur de Mendoza". En *Entre Montañas y Desiertos: Arqueología del sur de Mendoza*, editado por A. Gil y G. Neme, pp. 119-139. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Ogilvie, M.

2006. Changing mobility roles at the advent of agriculture: a biobehavioral reconstruction. En *Archaeology and Ethnoarchaeology of Mobility*, editado por F. Sellet, R. Greaves y P. Yu, pp.155-183. University Press of Florida, Florida.

Oliva, F., J. Moirano y M. Saghessi

1991. Estado de las investigaciones en el sitio Laguna del Puan 1. *Boletín del Centro* 127-138.

Ortner, D.

1968. Description and classification of degenerative bone changes in the distal surface of the humerus. *American Journal of Physical Anthropology* 28:139-156.

2003. *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Academic Press, Nueva York.

Ortner, D. y W. Putschar

1981. Identification of pathological conditions in human skeleton remains *Smithsonian Contributions to Anthropology* 28. Smithsonian Institution, Washington.

Outes, F.

1917. Observaciones etnográficas de Francisco Javier Muñiz. *Physis* III:197-215

1926. Noticias sobre el resultado de mis investigaciones antropológicas en la extremidad sudeste de la Provincia de Buenos Aires. *Physis* 8: 387-390.

Paleo, M. y M. Pérez Meroni

2005-2006. Dimensión social de la tecnología cerámica en sociedades cazadoras-recolectoras. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 15-16: 73-85.

Paleo, C., M. Páez y M. Pérez Meroni

2002. Condiciones ambientales y ocupaciones humanas 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, pp. 365-376. UNMdP, Mar del Plata.

Pate, D.

1994. Bone chemistry and paleodiet. *Journal of Archaeological Method and Theory* 1(2): 161-209.

Pau, D y G. Zanelli

2005. Cortes histopatológicos sobre restos óseos humanos: una línea metodológica para la determinación de las afecciones del pasado. Trabajo presentado al V Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina. Bahía Blanca.

Peretti, R. y P. Escola

2010. Desechos de talla lítica en Arroyo Seco 2 y sus implicancias tecnológicas. En *Estado actual de las investigaciones en el sitio Arroyo Seco 2 (Partido de Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires, Argentina)*, editado por G. Politis y M. A. Gutiérrez. Serie Monográfica del INCUAPA Nro. 5. Facultad de Ciencias Sociales (UNCPBA), Olavarría. En prensa.

Pérez, I.

2002. Variabilidad temporal en la morfología craneofacial en muestras de restos humanos del sudeste de la región pampeana: implicaciones para la discusión del poblamiento regional durante el holoceno. 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, pp.155-170. UNMdP, Mar del Plata.

Pérez, I.

2006. El poblamiento holocénico del Sudeste de la Región Pampeana: un estudio de morfometría geométrica craneofacial. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Peterson, J.

1998. The Natufian Hunting Conundrum: Spear, Atlatls or bows? Musculoskeletal and Armature Evidence. *International Journal of Osteoarchaeology* 8:378-389.

Peterson, J. y D. Hawkey

1998. Preface. *International Journal of Osteoarchaeology* 8:303-304.

Phenice, T.

1969. An analysis of the human skeletal material from burial mounds in north central Kansas. *Publications in Anthropology* 1. Lawrence.

Picaluga, L., R. Salles, A. Dias y C. Carvalho

2009. El ligamento costoclavicular como un indicador general de la carga laboral: investigaciones preliminares. Trabajo presentado al III Paleopathology Meeting in South America. 14 al 16 de octubre de 2009, Necochea.

Podgorny, I.

1999. De la antigüedad del hombre en el Plata a la distribución de las antigüedades en el mapa: los criterios de organización de las colecciones antropológicas del Museo de La Plata entre 1897 y 1930. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos* 6:81-101.

2007. Una breve referencia a las primeras investigaciones en el Plata. En *Llegar a un nuevo mundo. La arqueología de los primeros pobladores del actual territorio argentino*, editado por N. Flegenheimer, C. Bayón y A. Pupio, pp. 201-203. Museo y Archivo Histórico Municipal, Bahía Blanca.

2009 *El sendero del tiempo y de las causas accidentales. Los espacios de la prehistoria en la Argentina, 1850-1910*. Prohistoria Ediciones, Rosario.

Politis, G.

1984. Arqueología del Area Interserrana Bonaerense. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

1988. Paradigmas, modelos y métodos en la Arqueología de la Pampa Bonaerense. En *Arqueología Argentina Contemporánea*, pp. 59-107. Editorial Búsqueda, Buenos Aires.

1989. Quién mató al Megaterio? *Ciencia Hoy* 1(2): 26-35.

2005. Explorando las cosmologías pampeanas del pasado. *Libro de Resúmenes del Cuarto Congreso de la Región Pampeana Argentina*, pp. 68-69. Bahía Blanca.

2006. The different dimension of mobility among the Nukak foragers of the Colombian Amazon. En *Archaeology and Ethnoarchaeology of Mobility*, editado por F. Sellet, R.

Greaves y P. Yu, pp. 23-43. University Press of Florida, Florida.

2007. *Nukak. Ethnoarchaeology of an Amazonian people*. Left Coast Press, London.

2008. The Pampas and Campos of South America. En *Handbook of South American Archaeology*, editado por H. Silverman y W. Isbell, pp. 235-260. Springer, Nueva York.

Politis, G. y G. Barrientos

1999. Estudio de la dieta de poblaciones aborígenes pampeanas a través del análisis de isótopos estables del C y N. *Libro de Resúmenes del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Córdoba.

Politis, G. y M. Gutierrez

1998. Gliptodontes y cazadores-recolectores en la Región Pampeana de Argentina. *Latin American Antiquity* 9 (2): 111-134.

Politis, G. y P. Madrid

2001. Arqueología Pampeana: Estado actual y perspectivas. En *Historia Argentina Prehispánica*, editado por E. Berberían y A. Nielsen, pp. 737-813. Brujas, Argentina.

Politis, G. y J. Pérez Gollán

2004. Latin American Archaeology: From Colonialism to Globalization. En *Acompanion to social Archaeology*, editado por E. Meskell y R. Preucel, pp. 353-373. Blackwell Publishing, USA.

Politis, G. y M. Salemme

1989. Pre-Hispanic mammal exploitation and hunting strategies in the eastern Pampa subregion of Argentina. En *Hunters of the Recent Past*, editado por L. Davies y B. Reeves, pp. 352-372. Unwin Hyman, Londres.

Politis, G. y J. Steele

2010. Cronología de Arroyo Seco 2. En *Estado actual de las investigaciones en el sitio Arroyo Seco 2 (Partido de Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires, Argentina)*, editado por G. Politis y M.A. Gutiérrez. Serie Monográfica del INCUAPA Nro. 5. Facultad de Ciencias Sociales (UNCPBA), Olavarría. En prensa.

Politis, G., G. Barrientos y C. Scabuzzo

2010. Los entierros de Arroyo Seco 2. En *Estado Actual de la Investigaciones en el sitio Arroyo Seco 2 (región pampeana, Argentina)*, editado por G. Politis y M.A. Guterrez. Serie Monográfica INCUAPA 6, Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA, Olavarría. Argentina. En Prensa.

Politis, G., G. Barrientos y T. Stafford

2010. Revising Ameghino: New <sup>14</sup>C dates from ancient human skeletons from the Argentine pampas. En prensa.

Politis, G., M. Bonomo y L. Prates.

2003. Territorio y movilidad entre la costa atlántica y el interior de la región pampeana (Argentina). *Estudios Ibero-Americanos PUCRS* XXIX(1):11-35.

Politis, G., P. Messineo y C. Kaufmann. 2004. El poblamiento temprano de las llanuras

pampeanas de Argentina y Uruguay. *Complutum* 15:207-224.

Politis, G., C. Scabuzzo y R. Tykot

2009. An approach to prehispanic diets in the pampas during early/middle Holocene. *International Journal of Osteoarchaeology* 19: 266-280.

Politis, G.; A. Hernando Gonzalo; A. González Rubial; R. Angrizani; E. Coelho

2009. Ethnoarchaeology of the Awá daily foraging trips (Maranhão, Brasil). Trabajo presentado en el 53 Congreso Internacional de Americanistas, Distrito Federal, México.

Quattrocchio, M., M. Borromei, C. Deschamps, S. Grill y C. Zavala

2008. Landscape evolution and climate changes in the Late Pleistocene–Holocene, southern Pampa (Argentina): Evidence from palynology, mammals and sedimentology. *Quaternary International* 181:123–138

Quevedo, S.

2000. Patrones de actividad a través de las patologías en poblaciones arcaicas de puntas Teatinos del norte semiárido Chileno. *Chungara Arica* 32(1): 7-9.

Ribot, I. y C. Roberts.

1996. A Study of Non specific Stress Indicators and Skeletal Growth in Two Mediaeval Subadult Populations. *Journal of Archaeological Science* 23:67-79.

Ringuelet, R.

1955. Panorama zoogeográfico de la provincial de Buenos Aires. *Notas del Museo de La Plata* 18 (156): 1-45.

Robb, J.

1998. The interpretation of skeletal muscle site: a statistical approach. *International Journal of Osteoarchaeology* 8:363-377.

Rodrigues Carvalho, C.

2004 Marcadores de Estresse Ocupacional em Populações Sambaquieiras do Litoral Fluminense. Tesis doctoral inédita. Fundación Osvaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Rodrigues Carvalho, C. y S. Mendonça de Souza.

2005. Marcadores de estresse mecânico-postural em populações sambaquieiras do estado do Rio de Janeiro. *Habitus* 3(2): 241-259.

Ruff, C. y W. Hayes

1982. Subperiosteal expansion and cortical remodelling of the human femur and tibia with aging. *Science* 217:945-948.

Ruff, C., A. Walter y E. Trinkaus

1994. Postcranial Robusticity in Homo III: Ontogeny. *American Journal of Physical Anthropology* 93.

Ruff, C, E. Trinkaus, A. Walker y C. Larsen

1993. Postcranial robusticity in Homo. I. Temporal trends and mechanical interpretation. *American Journal of Physical Anthropology* 18:149-162.

Ruff, C., B. Holt y E. Trinkaus

2006. Who's afraid of the big bad Wolff? "Wolff's Law" and bone functional adaptation. *American Journal of Physical Anthropology* 129:484-498.

Salemme, M.

1987 Paleoeetnozoología del sector bonaerense de la región Pampeana, con especial atención a los mamíferos. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Salemme, M.

2010. Zooarqueología y paleoambientes en la región pampeana: Arroyo Seco sitio 2. En *Estado actual de las investigaciones en el sitio Arroyo Seco 2 (Partido de Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires, Argentina)*, editado por G. Politis y M.A. Gutiérrez. Serie Monográfica del INCUAPA Nro. 5. Facultad de Ciencias Sociales (UNCPBA), Olavarría. En prensa.

Santoro, C., V. Standen y B. Arriaza

2001. Patrón funerario arcaico o alteración postdeposicional? El enterratorio de Patapatane en los Andés Centro Sur. *Chungará Arica* 33(1): 43-49.

Santoro, C., V. Standen, B. Arriza y T. Dillehay

2005. Archaic Funerary or Postdepositional Alteration? The Patapatane Burial in the Highlands of South Central Andes. *Latin American Antiquity* 16(3): 329-346.

Saul, F.

1976 Osteobiography: Life History recorded in Bone. En *The Measure of Man*, editado por E. Giles y J. S. Fiedlaender, pp.372-382. Peabody Museum Press, Cambridge.

Scabuzzo, C.

2008. Trabajo presentado al V Congreso de la Región Pampeana Argentina. Santa Rosa, La Pampa.

Scabuzzo, C. y M. Gonzáles de Bonaveri

2007. Un acercamiento a la dieta de las poblaciones prehispánicas de la Depresión del Salado durante el Holoceno tardío. En *Arqueología en las Pampas*, editado por C. Bayón, N. Flegenheimer, M. I. González de Bonaveri y M. Frere, pp. 59-74. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Scabuzzo, C. y G. Politis

2007. Early Holocene secondary burials in the Pampas of Argentina. *Current Research of the Pleistocene* 23: 64-66.

Scabuzzo, C. y G. Politis

2010. Entierros secundarios del Holoceno temprano y medio en la región pampeana. Nuevos datos del sitio Arroyo Seco 2. *Cazadores-recolectores del Cono Sur*. En prensa.

- Schoeninger, M. y M. DeNiro  
1984. Nitrogen and carbon isotopic composition of bone collagen from marine and terrestrial animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 48:625-639.
- Sellet, F., R. Greaves y P. Yu  
2006. *Archaeology and ethnoarchaeology of mobility*. University Press of Florida, Florida.
- Sprague, R.  
2005. *Burial Terminology. A guide for researchers*. Altamira Press, Oxford.
- Steckel, R., C. Rose, S. Larsen y P. Walker  
2002. Skeletal Health in the Western Hemisphere from 4000 B.C. to the present. *Evolutionary Anthropology* 11:142-155
- Steele, D. y C. Bramblett  
1988. *Anatomy and Biology of the Human Skeleton*. Texas University Press, Texas.
- Steele, J. y G. Politis  
2009. AMS <sup>14</sup>C dating of early human occupation of southern South America. *Journal of Archaeological Science* 36:419-429.
- Steen, S y R. Lane  
1998. Evaluation of habitual activities among two Alaskan Eskimo populations based on musculoskeletal stress markers. *International Journal of Osteoarchaeology* 8:341-353
- Stewart, T.  
1947. Racial patterns in vertebral osteoarthritis. *American Journal of Physical Anthropology* 5:230-231.
- Stirland, A.  
1998. Musculoskeletal evidence for activity: Problems of evaluation. *International Journal of Osteoarchaeology* 8:354-362
- Suby, J.  
2007. *Propiedades Estructurales de Restos Óseos Humanos y Paleopatología en Patagonia Austral*. Tesis doctoral inédita. Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata .
- Testut, L. y A. Latarjet  
1954. *Tratado de Anatomía Humana*. Salvat, Buenos Aires.
- Texeira, A.  
2004. Estudo dos marcadores de estresse musculoesquelético, em restos esqueléticos dos habitantes do sambaqui de Cabeçuda, Laguna, SC. Uma abordagem biocultural. Tesis de maestría inédita, Instituto de Ciências Biomédicas de la Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Tieszen, L. y T. Fagre  
1993. Effect of diet quality and composition on the isotopic composition of respiratory CO<sub>2</sub>, bone collagen, bioapatite and soft tissue. En *Prehistoric Human Bone: Archaeology at the Molecular Level*, editado por J. Lambert y J. Grupe, pp.121-155. Springer-Verlag, Nueva

York.

Todd, T.

1921. Age changes in the pubic bone. *American Journal of Physical Anthropology* 4:1-70.

Torres, L.

1907. La cuenca del río Paraná. *Revista del Museo de La Plata* XIV:53-122.

Torres, L. y C. Ameghino

1913. Informe preliminar sobre las investigaciones geológicas y antropológicas en el litoral marítimo sur de la provincia de Buenos Aires. *Revista del Museo de La Plata* 20:153-167.

Torres-Rouff, C.

2007. La deformación craneana en San Pedro de Atacama. *Estudios Atacameños* 33:25-38.

Trinkaus, E., S. Churchill y C. Ruff

1994. Postcranial Robusticity in Homo II: Humeral Bilateral Asymmetry and Bone Plasticity. *American Journal of Physical Anthropology* 93.

Tykot, R., F. Falabella, M. Planella, E. Aspillaga, L. Sanhueza y C. Becker

2009. Stable isotopes and archaeology in Central Chile: methodological insights and interpretative problems for dietary reconstruction. *International Journal of Osteoarchaeology* 19:156-170.

Ubelaker, D.

1979. Skeletal evidence for kneeling in Prehistoric Ecuador. *American Journal of Physical Anthropology* 51:679-686.

1999. *Human Skeletal Remains*. Taraxacum, Washington D.C.

Van der Merwe, N., R. Tykot, N. Hammond y K. Oakberg

2000. Diet and animal husbandry of the Preclassic Maya at Cuello, Belize: isotopic and Zooarchaeological evidence. En *Biogeochemical Approaches to Paleodietary Analysis*, editado por S. Ambrose y A. Katzenberg, pp. 23-36. Kluwer Academic-Plenum Publisher, Nueva York.

Vignati, M.

1931. Investigaciones antropológicas en el litoral marítimo subatlántico bonaerense. *Notas Preliminares del Museo de La Plata* 1:19-31.

1938. Cráneos pintados del cementerio indígena de San Blas. *Revista del Museo de La Plata* 1:35-52.

1956. *Una narración fiel de los peligros y desventuras que sobrellevó Isaac Morris*. Viajeros, Obras y Documentos para el Estudio del Hombre Americano. Coni, Buenos Aires.

1960. El Indigenado en la Provincia de Buenos Aires. *Anales de la Comisión de Investigación Científica* I:97-182.



Waldron, H.

1991. Prevalence and distribution of osteoarthritis in a population from Georgian and early Victorian London. *Annals of the Rheumatic Disease* 50:301-307.

1997. Osteoarthritis of the hip in past populations. *International Journal of Osteoarchaeology* 7:186-189.

Washburn, S.

1951. The new physical anthropology. *Transactions of the New York Academy of Sciences* 13:298-304.

Weiss, E.

2003. Understanding muscle markers: aggregation and construct validity. *American Journal of Physical Anthropology* 121:230-240

2006. Osteoarthritis and body mass. *Journal of Archaeological Science* 33:690-695.

2007. Muscle markers revisited: activity pattern reconstruction with controls in central California amerind population. *American Journal of Physical Anthropology* 133:931-940.

Weiss, E. y R. Jurmain

2007. Osteoarthritis revisited: a contemporary review of aetiology. *International Journal of Osteoarchaeology* 17:437-450.

White, T. y P. Folkens

2005. *The Human Bones Manual*. Elsevier Academic Press, Londres.

Wright, L. y C. Yoder

2003. Recent Progress in Bioarchaeology: Approaches to the Osteological Paradox. *Journal of Archaeological Research* 11(1): 43-70.

Zárate, M y N. Flegenheimer

1991. Geoarchaeology of Cerro La China Locality (Buenos Aires, Argentine). *Geoarchaeology: An International Journal* 6(3): 273-294.

Zárate, M., C. Bayón y N. Flegenheimer

2009. Tiempo, paisaje y ocupaciones humanas de la localidad El Guanaco. *Actas del IV Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología*, pp.258. La Plata, Argentina.

Zavala, C. y M. Quattrocchio

2001. Estratigrafía y evolución geológica del río Sauce Grande (Cuaternario). Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 56(1): 25-37.