



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN ESTUDIOS
MESOAMERICANOS
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOLÓGICAS

Estudio arqueozoológico de la cueva de Santa Marta,
Chiapas.

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
DOCTOR EN ESTUDIOS MESOAMERICANOS

PRESENTA:
ÓSCAR RICARDO SOLÍS TORRES

Tutor

Dr. Guillermo Acosta Ochoa
Instituto de Investigaciones Antropológicas

Comité Tutor

Dr. Joaquín Arroyo-Cabrales
Instituto Nacional de Antropología e Historia

Dr. Fabio Flores Granados
Centro Peninsular en Humanidades y Ciencias Sociales

Ciudad Universitaria, Cd.Mx.

enero 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

“Declaro conocer el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México, considerado en la Legislación Universitaria. Con base en las definiciones de integridad y honestidad ahí contenidas, manifiesto que el presente trabajo es original y enteramente de mi autoría. Las citas de otras obras y las referencias generales a otros autores, se consignan con el crédito correspondiente”.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE TABLAS	13
INTRODUCCIÓN. EL CONTEXTO ARQUEOLÓGICO DE LA CUEVA DE SANTA MARTA: UNA APROXIMACIÓN A TRAVÉS DE LA ARQUEOZOOLOGÍA	19
Fundamentos Teórico-Metodológicos	23
<i>Objetivos e hipótesis</i>	24
<i>Objetivos generales y objetivos particulares</i>	24
<i>Hipótesis</i>	25
<i>Metodología</i>	25
<i>Estructura de la exposición</i>	26
1 EL ESTUDIO DE LOS RESTOS ÓSEOS DE ANIMALES HALLADOS EN CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS	29
1.1 <i>Arqueozoología</i>	31
1.2 <i>Materialismo histórico en su versión Arqueología Social Ameroibérica</i>	35
1.2.1 <i>Área valorativa</i>	39
1.2.2 <i>Área epistemológica, separada en epistemológica y metodológica</i>	39
1.2.2.1 <i>Instancias metodológicas</i>	39
1.2.3 <i>Área ontológica</i>	41
1.2.3.1 <i>Instancias ontológicas: Materialismo Histórico, Historia de los Contextos Arqueológicos e Historia de la Producción de la Información</i>	42

1.2.4	<i>Categorías y conceptos básicos</i>	47
2	ANTECEDENTES GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	51
2.1	<i>Área de estudio</i>	62
2.1.1	<i>Aspectos geográficos</i>	62
2.1.2	<i>Ubicación</i>	63
2.1.3	<i>Fisiografía</i>	64
2.1.4	<i>Hidrología</i>	67
2.1.5	<i>Precipitación</i>	67
2.1.6	<i>Ambiente natural</i>	68
2.1.7	<i>Geología</i>	70
2.1.8	<i>Paleoambiente</i>	71
2.2	<i>La Cueva de Santa Marta</i>	76
2.2.1	Las excavaciones en la cueva de Santa Marta en el marco del Proyecto “Cazadores del trópico”	81
2.2.2	<i>Contextos y superficies de ocupación en la Cueva de Santa Marta</i>	86
2.2.2.1	<i>Holoceno tardío (del Preclásico al Posclásico)</i>	87
2.2.2.2	<i>Holoceno medio</i>	91
2.2.2.3	<i>Transición Holoceno reciente-Pleistoceno final</i>	95

3	EL ANÁLISIS DEL MATERIAL ARQUEOZOOLOGICO	98
3.1	<i>La metodología y los métodos.</i>	102
3.1.1	<i>Descripción</i>	103
3.1.1.1	<i>Identificación taxonómica y anatómica.</i>	103
3.1.1.2	<i>Cuantificación</i>	104
3.1.2	<i>Taonomía</i>	104
3.1.2.1	<i>Análisis de Fluorescencia de rayos X (XRF)</i>	113
3.1.3	<i>Análisis traceológico.</i>	120
3.1.4	<i>Análisis de isótopos estables</i>	121
4	RESULTADOS	129
4.1	La historia del contexto arqueológico de la cueva de Santa Marta	129
4.2	Subsistencia y racionalidad económica entre los grupos de cazadores recolectores de la cueva de Santa Marta	164
4.2.1	Análisis traceológico de artefactos de hueso en el abrigo de Santa Marta	175
4.3	Propuestas sobre la variabilidad cultural durante la transición Pleistoceno-Holoceno	180
4.4	La transición del modo de vida cazador recolector a primeros productores de alimentos en la Depresión Central de Chiapas	196
5	CONSIDERACIONES FINALES	204

BIBLIOGRAFÍA

213

ANEXO I

Elementos quemados

224

ANEXO II

Elementos calcinados

233

ANEXO III

Modificaciones antrópicas

235

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Excavaciones de MacNeish en Santa Marta, 1959	52
Figura 2. Punta Abasolo (Santa Marta) (g); Punta “grupo Lerma-Abasolo” (e) (Aguacatenango, Chiapas); Puntas de proyectil de Santa Isabel Iztapan (a-c); “grupo Lerma” (Aguacatenango, Chiapas) (f), (Acosta, 2008)	54
Figura 3. Área de estudio (tomado de Acosta, 2008)	62
Figura 4. Ubicación de la región de estudio (tomada de Rocha-Loredo <i>et al.</i> , 2010)	63
Figura 5. Carta geográfica del Estado de Chiapas, 2001 de acuerdo a la clasificación de Mulleried (1957)(INEGI)	65
Figura 6. Fisiografía del área de estudio (INEGI)	66
Figura 7. Áreas climáticas de la región (INEGI)	69
Figura 8. Gráfica de los proxies con las edades de las ocupaciones. Los CCA se muestran en línea gris. Los valores de fosfato están en valores semi-cuantitativos (Tomado de Acosta <i>et al.</i> , 2018)	74
Figura 9. Vista general del abrigo rocoso de Santa Marta (Foto de Acosta)	76
Figura 10. Área de estudio (izquierda) y ubicación de la cueva de Santa Marta (derecha)	77
Figura 11. Pinturas de la Cueva Santa Marta (tomado de García-Bárcena <i>et al.</i> , 1982:57)	80
Figura 12. Proceso de excavación de la Capa XVI (Foto: PCTA)	82
Figura 13. Cueva de Santa Marta, Excavaciones del extinto Departamento de Prehistoria (García-Bárcena y Santa María, 1982)	83
Figura 14. Condiciones del abrigo Santa Marta, previo a la excavación	84

Figura 15. Detalle de los restos de fogones, uso del SIG en fragmentos de conchas de la capa XVI asociadas a restos carbón orgánico	85
Figura 16. Izq. Tabla con las edades radiométricas obtenidas mediante método de carbono 14 (modificado de Acosta <i>et al.</i> , 2018:5). Der. Diagrama del perfil este, señala las capas estratigráficas del sitio (modificado de Acosta, 2008:132, figura 88)	87
Figura 17. Distribución de artefactos y elementos arqueológicos. Capa III, Nivel 2 (tomada de Acosta 2008b)	89
Figura 18. Tubérculo disecado, Capa VII, Nivel 2. Foto: PCTA	90
Figura 19. Cuenta de concha que presenta perforación bicónica del género <i>Strombus</i> , Capa I.	90
Figura 20. Fragmento de concha <i>Unionidae psionayas</i> que presenta marca de corte, Capa II.	91
Figura 21. Distribución de artefactos y elementos arqueológicos. Capa IV, Nivel 3 (tomada de Acosta 2008b)	93
Figura 22. Distribución de artefactos y elementos arqueológicos. Capa V, Nivel 4 (tomada de Acosta 2008b) Nivel 7 (tomada de Acosta 2008b)	94
Figura 23. Distribución de artefactos y elementos arqueológicos. Capa XVI, Nivel 7 (tomada de Acosta 2008b)	97
Figura 24. Restos animales de diferentes taxa, recuperados del proceso de cribado durante las excavaciones de Acosta en 2004 y 2005. Los materiales proceden del Cuadro N1E4; Capa IB; Nivel 3	101
Figura 25. Restos de vertebrados de diferentes taxa, recuperados en el proceso de cribado durante las excavaciones de Acosta en 2004 y 2005, procedentes del Cuadro N1E1; Capa I	101
Figura 26. Muestras de huesos largos. a) resto sin identificar de mamífero pequeño con la presencia de concreciones calcáreas en	

ambas superficies; b) hueso largo de mamífero con intemperismo moderado (grado3); c) fragmento de hueso largo con pérdida significativa de la superficie cortical; d) ulna de ave, presenta <i>chemical pitting</i> en la epífisis proximal	117
Figura 27. Uso del dispositivo portátil de fluorescencia de rayos X en materiales recientes.	118
Figura 28. Instrumental utilizado en la obtención del esmalte dental	128
Figura 29. Uso del Micro Dremel en la obtención del esmalte	128
Figura 30. Pata marchadora de cangrejo que presenta evidencias de alteración térmica	131
Figura 31. Fragmento de concha marina (<i>Strombus</i> sp.) presenta marcas de trabajo humano y ha sido clasificada como una cuenta de disco con paredes curvas	131
Figura 32. A y B. Cara externa e interna de elemento decorativo (expansor lobular) fabricado en hueso cóncavo con bordes regulares y pulidos, posiblemente de ave	133
Figura 33. Marcas de corte en un fragmento de concha (<i>Unionidae psionayas</i>).A) Elemento completo; B) Acercamiento con microscópico óptico (30X)	134
Figura 34. Fragmento de húmero de tortuga, presenta pulido y grado de intemperismo ligero	135
Figura 35. Las concreciones cubren completamente un hueso largo, haciendo imposible su identificación	136
Figura 36. Fémur de ave SM1400 (Capa IV Nivel 3) con alto grado de concreciones	138
Figura 37. Maracas de mordedura de roedor en hueso largo de ave	138
Figura 38. Fragmento de un punzón fabricado en metapodio de un ungulado, recuperado de los materiales procedentes de criba de la Capa V (criba)	140

Figura 39. Parte funcional de un punzón fabricado con el metapodio de un ungulado, recuperado en excavación	140
Figura 40. Señales tafonómicas registradas en los materiales excavados por el Arqlgo. García-Bárcena, la cuantificación de los elementos se presenta utilizando el índice NISP.	148
Figura 41. Gráfica que representa la cuantificación, por capa, de los atributos tafonómicos observados	152
Figura 42. Señales tafonómicas registradas de los restos recuperados en 2005 y 2006	153
Figura 43. La capa XVI registró el rango más amplio de señales tafonómicas, incluido el mayor número de modificaciones antropogénicas	154
Figura 44. Espectro XRF de muestras de Santa Marta, producido por el software SP1XRF, para identificar y cuantificar la intensidad de los picos energéticos correspondientes a los siguientes elementos: Si, P, Rh, Ca y Fe	155
Figura 45. Análisis de conglomerados se representan las medidas resultantes, con y sin el periostio, de las muestras a lo largo de la secuencia	155
Figura 46. ACP de Ca, Fe, K, Mn, P y Ti; el diagrama representa la matriz de correlación del componente 1. El calcio como el primer elemento muestra una correlación positiva con fósforo (P) y manganeso (Mn)	156
Figura 47. Análisis de Componentes Principales de Ca, Fe, K, Mn, P y Ti, el gráfico representa la correlación positiva del fósforo (P), como segundo elemento, con el manganeso (Mn)	157
Figura 48. Gráfico de dispersión que muestra los valores de Ca y P de las muestras producidas por el análisis XRF. Se han agregado líneas de tendencia a los dos conjuntos de datos	157

Figura 49. El gráfico muestra el índice C:P del total de las muestras analizadas	161
Figura 50. Integra el índice Ca:P al modelo edad profundidad del sitio, el gráfico muestra nuestros resultados junto con otros proxies para evaluar cambios en la estructura química de la parte mineral del hueso por factores ambientales y la actividad humana.	162
Figura 51. PCA. Capas estratigráficas representadas en números romanos. Variación en la relación Ca / P para diferentes conjuntos de variables correlacionadas en grupos de valores; Los grupos formados corresponden a la procedencia estratigráfica de las muestras.	163
Figura 52. Cuantificación de las señales de origen antrópico. La alteración térmica es la que se registra con mayor frecuencia dentro del conjunto, abarcando distintas capas de la estratigrafía y el mayor número de especímenes cuantificados (NISP)	170
Figura 53. Perfil de distribución taxonómica de los materiales malacológicos en la secuencia estratigráfica del abrigo	171
Figura 54. Abundancia de elementos con alteración térmica distribuidos en las distintas capas del sitio	173
Figura 55. Artefacto SM-3HH20, presenta huellas de uso probablemente asociadas a trabajo vegetal (200x)	176
Figura 56. Elemento SM1458 presenta huellas de uso asociadas probablemente a trabajo vegetal (100x y 200x)	177
Figura 57. Elemento SMC3037 presenta huellas de uso asociadas probablemente a trabajo vegetal (100x y 200x)	178
Figura 58. SMC 1006: a) 100 y 200x micropulidos y presencia de estrías; b) 100 y 200x micropulidos y presencia de estrías y c) microfotografía 100x	178
Figura 59. SMC 1006 detalle de micropulido (100 y 200x)	179

Figura 60. Elemento SMC 1006, detalle de micropulido (100 y 200x)	179
Figura 61. El gráfico representa la distribución normal de los datos de $\delta^{13}\text{C}$	187
Figura 62. El gráfico de residuos muestra como contrasta la distribución normal de los datos	188
Figura 63. Las medidas muestran un mosaico de ambientes, desde áreas de vegetación cerrada a zonas abiertas de pastizal	190
Figura 64. Las medidas de $\delta^{13}\text{C}$, la variabilidad de los habitats y condiciones de vegetación cerrada con algunos elementos de vegetación C3	190
Figura 65. El rango de $\delta^{18}\text{O}$ es indicativo de la relación entre la variabilidad dietética de estos animales y el consumo de alimentos C4. Las medidas de $\delta^{18}\text{O}$ tienden hacia el extremo más alto del rango probablemente como el resultado de la alimentación y el agua ingerida en espacios con características de entornos abiertos.	191
Figura 66. El gráfico representa una pequeña diferencia de $\delta^{13}\text{C}$ entre los periodos generales estudiados de la secuencia de Santa Marta (LH=Pleistoceno final; MH=Pleistoceno medio; TP-H=Transición Pleistoceno final – Holoceno temprano)	191
Figura 67. El gráfico representa una pequeña diferencia de $\delta^{18}\text{O}$ entre los periodos generales estudiados de la secuencia de Santa Marta	192
Figura 68. El gráfico representa una mínima diferencia en la dimensión temporal de las medidas de $\delta^{13}\text{C}$; sin embargo, se observa mayormente en los valores del Holoceno Medio	192
Figura 69. Los gráficos representan la variación entre las medidas de $\delta^{13}\text{C}$ (izq.) y $\delta^{18}\text{O}$ (der.) de un mazama (<i>Mazama temama</i>) y muestras de venados de cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>), indicando un ambiente de bosque ligeramente abierto y sugiriendo	

una diferencia en el rango espacial en que estos animales se alimentaban	193
Figura 70. Modificada de Acosta et al., 2018. El gráfico muestra las medidas de $\delta^{18}\text{O}$ y $\delta^{13}\text{C}$ de estudios previos en contraste con los reportados en este trabajo	195
Figura 71. Cuenta de concha con perforación bicónica del género <i>Strombus</i> , recuperado de la Capa I	202
Figura 72. Fragmento de concha <i>Unionidae psionayas</i> recuperado de la capa II, presenta marca de corte y reborde	202
Figura 73. Fragmento de punzón fabricado en hueso largo sin identificación taxonómica precisa, podría tratarse de un artiodáctilo	203
Figura 74. El gráfico representa el análisis de conjuntos, se observa la similitud del perfil taxonómico entre las capas	209
Figura 75. El gráfico de componentes principales representa la frecuencia de las especies aprovechadas en las distintas capas de la estratigrafía	209

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxa identificados en estudios faunísticos previos de la cueva de Santa Marta (MacNeish y Peterson, 1962; García Bárcena, 1978; Valentín, 1996; Acosta, 2008; Eudave, 2008; González, 2015)	61
Tabla 2. Código de catálogo de identificación taxonómica de los materiales procedentes de la criba, temporadas de excavación 2005 y 2006	100
Tabla 3. Atributos tafonómicos observados en el análisis de los conjuntos faunísticos	112
Tabla 4. Muestras del análisis XRF y atributos tafonómicos observados	119
Tabla 5. Muestras de Análisis de Isótopos Estables	126
Tabla 6. Características sedimentarias, edad y contenido arqueológico por capas	149
Tabla 7. Presas pequeñas con evidencias de proceso digestivo	151
Tabla 8. Valores en fotones netos obtenidos del análisis elemental (XRF)	158
Tabla 9. Valores del obtenidos del índice de Ca:P a partir de los porcentajes de calcio y fósforo	160
Tabla 10. Cuantificación de los restos de vertebrados identificados procedentes de la criba (NISP)	169
Tabla 11. Cuantificación de los atributos tafonómicos registrados en los restos de vertebrados en las distintas capas de la secuencia estratigráfica de la Cueva de Santa Marta.	170
Tabla 12. Restos de animales con alteración térmica, cuantificación expresada en NISP	173

Tabla 13. Restos calcinados	174
Tabla 14. Valores de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{18}\text{O}$	185
Tabla 15. Fauna representada en los restos de las capas superiores de la secuencia estratigráfica de la cueva de Santa Marta	208
Tabla 16. Cuantificación y perfil taxonómico de las presas identificadas en la secuencia del abrigo	211

Resumen

La presente investigación aporta información acerca del modo de vida de los grupos humanos que habitaron la región fisiográfica del sureste de México denominada Depresión Central de Chiapas. Bajo una posición teórico materialista conocida como Arqueología Social Ameroibérica abordamos el estudio diacrónico de los restos de animales hallados en las excavaciones sistemáticas de la cueva de Santa Marta durante los años 70s y en la primera década del siglo XXI. Empleamos métodos comunes de la Arqueozoología como la tafonomía y el análisis de isótopos estables, abarcando un rango temporal que inicia en el Pleistoceno final y continua a través del Holoceno medio, hasta la secuencia cerámica del Preclásico temprano (fase Mirla) al Posclásico mesoamericano. Con nuestro trabajo complementamos los estudios faunísticos previos del sitio, que han dado prioridad a los niveles pleistocénicos y atribuido la presencia de estos materiales a prácticas cinegéticas de los grupos cazadores-recolectores que poblaron inicialmente el sureste de México (Acosta, 2008a; Eudave, 2008; González, 2015; Valentín, 1996),

Como parte del estudio tafonómico reportamos los resultados del uso de un dispositivo portátil de fluorescencia de rayos X (XRF, siglas en inglés) en la parte mineral del hueso, comparando restos de vertebrados de distintos niveles de la secuencia estratigráfica del sitio con los de animales recientes y de *Homo sapiens*. El objetivo de utilizar la técnica de XRF es obtener información acerca de la historia del contexto arqueológico a través de las modificaciones físico-químicas de los materiales óseos, las cuales evaluamos mediante el análisis de la composición elemental del hueso compacto, y de sus variaciones en los distintos niveles del perfil arqueológico. Los resultados muestran la existencia de patrones en la proporción de los elementos principales del hueso, calcio (Ca) y fósforo (P), que son consistentes con la procedencia estratigráfica de los materiales y por ende, con características particulares de los procesos de enterramiento y de conservación de los mismos.

Por último, para conocer aspectos paleoambientales que enmarcaron el desarrollo cultural de la región, se llevó a cabo el análisis de isótopos estables en fragmentos de esmalte dental y de hueso de mamíferos de talla pequeña y media de los distintos niveles estratigráficos del sitio. Los resultados nos permiten evaluar las

preferencias ecológicas de estos animales e indirectamente indagar en el modo de vida de los grupos que ocuparon el abrigo.

Justificación

La cueva de Santa Marta, Chiapas, es uno de los pocos sitios del Neotrópico con alta resolución cronológica en donde se registra la ocupación humana continua desde 12,500 a.P. Nuestra propuesta de investigación aborda métodos y procedimientos novedosos en el estudio de los materiales faunísticos del abrigo. El ambiente y los recursos al alcance de los grupos humanos son el principal interés de este trabajo. Los análisis tafonómico y de isótopos estables aportan conocimiento acerca de las condiciones paleoambientales de la región, e indirectamente del modo de vida de las sociedades pretéritas. La posibilidad de realizar el estudio diacrónico de los materiales faunísticos permitió la evaluación de cambios en la composición faunística y principalmente del desarrollo histórico de las sociedades que habitaron la Depresión Central de Chiapas en el pasado. Por último, el análisis elemental en los restos óseos de vertebrados, mediante la técnica de fluorescencia de rayos (XRF), representa un paso adelante en un campo de estudio poco explorado, abriendo la posibilidad de emplear esta herramienta en futuras investigaciones arqueológicas.

Palabras clave: Arqueozoología, tafonomía, isótopos estables, cazadores recolectores, transición Pleistoceno-Holoceno, Neotrópicos.

AGRADECIMIENTOS

Principalmente agradezco a mi Comité Tutorial, al Dr. Guillermo Acosta Ochoa, al Dr. Joaquín Arroyo Cabrales y al Dr. Fabio Flores Granados. Mi más profundo agradecimiento por su confianza, apoyo y por el tiempo que dedicaron a la orientación y evaluación de mi trabajo en el transcurso de esta investigación, sus observaciones enriquecieron en todo momento esta propuesta.

Quiero agradecer al Posgrado en Estudios Mesoamericanos por su apoyo en la realización de distintas actividades académicas durante el programa de doctorado, así como por el constante fomento entre la comunidad estudiantil a la participación en estancias de investigación, congresos, cursos, entre otras. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo económico a través de la beca 619926, así como el obtenido para llevar a cabo la estancia de investigación en el Max Planck Institute for the Science of Human History, Alemania.

Al Dr. Patrick Roberts quien dirigió y supervisó los análisis de isótopos estables en el Max Planck y al Dr. Ricardo Fernández del mismo instituto por sus comentarios acerca de mi trabajo de investigación. Al Dr. Carlos Lazcano del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM por sus recomendaciones teóricas tras el examen de candidatura. En el Laboratorio de Prehistoria y Evolución Humana (UNAM), a la Dra. Patricia Pérez por su colaboración en la identificación y registro de las huellas de uso en materiales óseos y a Rosa Angeles Nava por su asistencia durante el análisis de XRF. En la Colección Osteológica de la Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico del INAH, a la Mtra. Ana Frida Silva por su ayuda en la identificación de los restos de aves. Por último, a todos los profesores y alumnos que tuve oportunidad de conocer en los últimos años de formación académica.

A mis amigos y colegas quienes siempre me inspiraron a continuar con mis estudios.

Dedico este trabajo a mi familia y especialmente a mis abuelos.

INTRODUCCIÓN

EL CONTEXTO ARQUEOLÓGICO DE LA CUEVA DE SANTA MARTA: UNA APROXIMACIÓN A TRAVÉS DE LA ARQUEOZOOLOGÍA

La presente investigación contribuye al estudio del desarrollo histórico del sureste de México, su principal característica es la dimensión diacrónica de largo-término empleada en el análisis de los conjuntos faunísticos recuperados en dos proyectos de excavaciones arqueológicas de la cueva de Santa Marta, Chiapas. Nuestra investigación analiza y explica como fueron aprovechados los recursos faunísticos del bosque tropical y sus implicaciones en el modo de vida de sociedades pretéritas que habitaron la región conocida como Depresión Central de Chiapas, de los grupos de cazadores recolectores que inicialmente poblaron la región, y contribuyendo con ello a la discusión sobre el poblamiento del continente americano, a las sociedades clasistas del periodo prehispánico mesoamericano. Enmarcamos nuestra labor de investigación en la posición teórica histórico materialista que define a los contextos arqueológicos como los depósitos de los restos materiales desvinculados de las actividades transformadoras realizadas por sociedades concretas en el pasado. Asumimos que bajo los conceptos derivados de dicha posición teórica, estas actividades pueden inferirse en distintos niveles, abarcando los aspectos productivos (económicos), reproductivos (reproducción biológica, ocio y recreación) e ideológicos que explican los procesos históricos y las manifestaciones fenoménicas de la realidad social (Bate, 2001).

En otras palabras, los contextos arqueológicos son formas del devenir histórico cuya dimensión temporal se amplifica en escalas que nos permiten capturar los desarrollos culturales más antiguos de la humanidad (James, 2007:202). Gracias a las investigaciones de los contextos descubiertos en distintas regiones del planeta, algunos con edades cercanas a los 300,000 años (v.g. Jebel Irhoud, al norte de África), conocemos cada vez más acerca del proceso evolutivo de nuestra especie y de los mecanismos al interior de los grupos humanos que han accionado las

manifestaciones culturales (eg., sedentarismo, producción de alimento, uso de la cerámica) adquiridas en el largo recorrido histórico de la humanidad. Arqueológicamente, a *Homo sapiens* se le atribuye una tecnología eficaz en la adaptación a un mosaico de ambientes naturales, el aprovechamiento de una gran variedad de recursos alimenticios, y el comportamiento simbólico. Aunque es probable, en contraposición a las tesis cognitivas más aceptadas, que otros homíninos extintos también hayan desarrollado esta capacidad. Como sea, el hombre anatómicamente moderno es capaz de otorgar un contenido simbólico a casi cualquier aspecto de la vida cotidiana mediante el lenguaje, el arte y la ornamentación personal.

A diferencia de la gran diversidad homíninos que habitaron África y Euroasia durante el Pleistoceno, el continente americano fue accesible sólo a nuestra especie en el último episodio de este periodo geológico. Datos genéticos apuntan a una dispersión rápida de las poblaciones humanas en el territorio y, a múltiples olas migratorias desde Beringia oriental alrededor de los 17,000 AP. (Chatters *et al.*, 2014). De manera que en el ámbito de la evolución humana y del poblamiento del planeta, el desarrollo cultural de este hemisferio puede considerarse reciente; no obstante, es el resultado de complejos procesos sociales que persisten y que derivaron en una riqueza étnica y lingüística notable. Más aún, desde mediados del siglo XX ha sido posible definir y profundizar en el conocimiento de un área cultural mesoamericana, ahondando en los aspectos comunes de las sociedades agrícolas que sirvieron como base para su formulación. Es probable que el área, descrita primero por el alemán Paul Kirchhoff, reúna los aspectos económico-políticos que surgieron tras el desarrollo del proceso productivo y de la transformación del tipo de relación que tenían con la naturaleza los antiguos tribales que habitaron gran parte del norte y el centro del continente.

A pesar de su relevancia histórica, los contextos precerámicos en México han sido relegados por una falta de interés institucional, dando prioridad al estudio de la arquitectura monumental y a los vestigios, “taquilleros”, de las urbes precolombinas. De aquí la importancia de reconocer el trabajo conjunto de especialistas nacionales y extranjeros que ha permitido ampliar el espacio para la discusión acerca de los grupos humanos que antecedieron a las sociedades agrícolas en lo que hoy comprende el territorio nacional. En un principio estos grupos de cazadores recolectores fueron asociados con las culturas prehistóricas euro-asiáticas, derivando en un exhaustivo

debate acerca del origen, edad y de su relación directa con la extinción de un gran número de especies animales de gran tamaño (la denominada megafauna), como consecuencia de la cacería y de las presiones ambientales que caracterizan la transición Pleistoceno - Holoceno (Barnosky *et al.*, 2011); pero limitando la clasificación de los grupos culturales a rasgos exclusivamente tecnológicos, que no consideraba la complejidad del problema desde una perspectiva continental propia, como lo expone ampliamente Acosta (2008) en su tesis doctoral.

En años recientes, los datos acerca de las condiciones paleoambientales que enfrentaron los grupos humanos en su ingreso al continente han permitido evaluar los efectos de los cambios climáticos en la reducción de la movilidad de los grupos humanos y el inicio de formas de producción de alimentos. Diferentes *proxis* (v. g., análisis sedimentarios, polen, fauna e isótopos estables) han sido una importante fuente en el aporte de información empírica en la explicación de las transformaciones de la naturaleza realizadas por las sociedades pretéritas. Un ejemplo de ello es el cambio en la percepción acerca de la colonización temprana de los ambientes tropicales. Lo que anteriormente se planteaba como la imposibilidad de los grupos de cazadores recolectores para habitar estos biomas, ha sido gradualmente sustituido por la propuesta de algunos autores sobre una estabilidad social bajo el sistema de caza y recolección que permitiría desde finales del Pleistoceno el aprovechamiento de los ecosistemas Neotropicales, y más aún, la posibilidad de llevar a cabo procesos incipientes de domesticación de una diversidad de plantas, entre ellas: *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*, diferentes especies de Cucurbitaceae, *Physalis peruviana*, *Annona cherimola*, *Spondias mombín*, *Theobroma cacao*, entre otras (Piperno, 1991, 1995; Sauer, 1952).

Los alcances teóricos y metodológicos actuales han permitido abandonar la práctica común de integrar con relativa facilidad a la discusión sobre los fenómenos de cambio social a gran escala, los argumentos de tendencia evolucionista que sostienen una influencia mayor de los efectos climáticos sobre las poblaciones humanas y como la causa principal de adaptación cultural en el tránsito hacia los distintos modos de complejidad social (Buckler *et al.* 1998; Flannery, 1975; García Bárcena, 1993), particularmente en lo que se refiere al cambio en el aprovechamiento de los recursos y sus implicaciones en el modo de vida de las economías que Binford (1980) define como de captación a las de acumulación. Dando paso a nuevas interpretaciones del

registro arqueológico que si bien confirman una influencia significativa de estos cambios climáticos y ambientales, proponen una mayor participación del componente social, resaltando los sistemas de valores que regulan las relaciones humanas y su relación con los cambios en las formas de subsistencia y organización social.

En este sentido, el planteamiento interdisciplinario de la arqueozoología ha sido de gran valor entre las investigaciones relacionadas con el origen, la dispersión y el asentamiento de nuestra especie en el planeta. Los alcances de esta disciplina son notables principalmente por su contribución en la caracterización del modo de vida y de los procesos productivos, tanto en la relación de las sociedades con el ambiente, específicamente con el aprovechamiento de los recursos faunísticos, como al interior de los grupos en las relaciones sociales de producción. Un caso ejemplar en el estudio del poblamiento americano y del desarrollo histórico en Mesoamérica es el sitio arqueológico de la cueva de Santa Marta, Chiapas. Este depósito formado al interior de un abrigo rocoso cuenta con las dimensiones y las condiciones de sedimentación que han permitido la conservación de una secuencia cultural de “largo término”, con edades que abarcan desde finales del Pleistoceno al Holoceno reciente en un ambiente de bosque tropical.

Hasta hace poco las características ecológicas que definen las regiones tropicales del planeta como la actividad hidrológica, la acidez de los suelos y ambientes de descomposición activa (por la mayor intensidad de los procesos tafonómicos de microorganismos, plantas y animales), habían sido una limitante en el estudio arqueológico de estos ambientes; sin embargo, la necesidad de conocer con mayor precisión la relación de los humanos con los bosques tropicales en épocas remotas como en el presente, ha estimulado la aplicación de métodos que develen la historia natural de estos ecosistemas, abriendo la posibilidad para evaluar la subsistencia de las poblaciones humanas y su impacto sobre estos hábitats a través del tiempo (Roberts, 2018:12). Evidencias recientes (artefactos líticos, restos vegetales y de fauna) apuntan al poblamiento temprano y al desarrollo de estrategias de subsistencia en ambientes tropicales de Asia central en torno a los 44,000 y 31,000 cal. AP¹.

¹ En el presente trabajo las dataciones se presentan en años cal. AP (BP). Para referirnos al marco histórico de los procesos abordados en esta investigación, utilizamos la escala de tiempo geológico con las edades que se señalan continuación: Holoceno temprano (11.400-7800 cal AP / 10,000-7000 14C años AP); Holoceno medio

La amenaza que hoy sufren los bosques tropicales alrededor del mundo por la incesante expansión urbana y la explotación de los recursos (320 km² son destruidos diariamente, junto con 135 especies entre plantas, animales, e insectos), nos obliga a reflexionar sobre la modificación, la gestión y el aprovechamiento de los bosques tropicales a través del devenir histórico. Profundizar en las estrategias de subsistencia desarrolladas por los grupos humanos que habitaron en el pasado los ambientes tropicales, durante miles de años, podría aportar nuevas pautas para la sustentabilidad de estos ecosistemas ante los retos de la modernidad (Roberts, 2018). En este sentido, el estudio de los materiales arqueofaunísticos de la cueva de Santa Marta es una oportunidad para abordar esta problemática, no sólo por la amplia lista de la fauna representada en el sitio, sino también por tratarse de materiales procedentes de una secuencia estratigráfica con alta resolución cronológica, que evidencia la presencia humana continua desde 12500 cal AP.

En síntesis, nuestra propuesta de investigación se desarrolla en torno al aprovechamiento de los recursos del bosque tropical por sociedades pretéritas del sureste mexicano. Evaluamos las implicaciones en el modo de vida del uso de los recursos faunísticos a través de la secuencia cultural de la cueva de Santa Marta, abarcando tanto los grupos de cazadores recolectores de finales del Pleistoceno (*circa* 12,390 cal AP.) y del Holoceno medio, como de las sociedades clasistas estatales del último periodo de la tradición cerámica en la región, entre finales del Clásico e inicios del Posclásico (*circa* 858 d.C. – 1,029 cal d.C.) (Acosta, 2008). Bajo una concepción histórico materialista, buscamos generar información acerca de los usos potenciales de la fauna y explicar la *historia del contexto arqueológico*; indagar en los medios de subsistencia y en la organización de los procesos de producción de distintas formaciones sociales; y contribuir a la visión diacrónica del desarrollo histórico de la Depresión Central de Chiapas.

Fundamentos Teórico-Metodológicos

La orientación teórico-metodológica de nuestro estudio está definida por conceptos derivados de una posición teórica materialista de orientación marxista, conocida como Arqueología Social Ameroibérica. Partimos del hecho que las sociedades en su devenir han aprovechado de forma distinta los recursos faunísticos

(7800-3200 cal. AP / 7000- 3000 14C años AP); y Holoceno tardío (3200 cal. AP / 3000 14C años AP) hasta el presente.

del entorno natural, dejando registro de las actividades cotidianas en los restos de animales que son aprovechados en la satisfacción de las necesidades humanas, tales como la alimentación, la vestimenta, la fabricación de herramientas, recipientes y elementos decorativos, entre otras. A partir del estudio de las características (físico-químicas) de los materiales faunísticos provenientes de contextos arqueológicos, los métodos tafonómicos comúnmente empleados en las investigaciones arqueozoológicas han sido de gran utilidad en la inferencia de estas actividades, así como de los procesos no-antrópicos que intervienen en la formación de contextos estudiados.

Consideramos que los estudios arqueozoológicos no deben ser encaminados a ser sólo técnicas descriptivas, sino que se debe avanzar en el potencial heurístico de esta disciplina orientada a explicar la relación de las sociedades del pasado con la fauna y el entorno natural. Desde la posición teórica que hemos asumido para la realización de este trabajo nos interesa principalmente abordar el aprovechamiento de los recursos faunísticos del bosque tropical y sus implicaciones en el modo de vida y el modo de trabajo en las distintas sociedades que ocuparon el abrigo de Santa Marta.

Objetivos e hipótesis

Objetivos Generales

- Evaluación diacrónica del desarrollo histórico de la Depresión Central de Chiapas, particularmente del modo de vida y del patrón de subsistencia de las sociedades que habitaron la región.

Objetivos Particulares

- Historia del contexto arqueológico, estudio macro y microscópico de los materiales faunísticos, así como el análisis elemental de restos arqueológicos de vertebrados.
- Aportar información paleoambiental de la región.
- Evaluar el espectro de subsistencia de los grupos de cazadores recolectores de la transición Pleistoceno-Holoceno.
- Inferir procesos de trabajo cotidiano.

- Reconocer cambios en el uso de los recursos faunísticos y definir zonas ecológicas ligadas a patrones de subsistencia.

Hipótesis

(1) Los recursos faunísticos aprovechados por los grupos humanos de finales del Pleistoceno e inicios del Holoceno coincide con los patrones de subsistencia característicos de las sociedades de cazadores del trópico americano.

(2) Los cambios en el patrón de subsistencia, asociados a la gestión de los recursos faunísticos, deberán de verse reflejados en el perfil taxonómico mediante la presencia/ausencia de las especies y cambios en la distribución de frecuencias.

(3) Si los restos óseos presentan características tafonómicas (estructurales y elementales) distintas, estas deben ser el resultado de causalidades vinculadas a modificaciones intencionales y al procesamiento de los alimentos.

(4) A partir de la dieta de mamíferos de talla media y pequeña es posible conocer el paleomambiente de la región e indirectamente, identificar modificaciones en las estrategias de subsistencia a partir de cambios de las áreas de aprovisionamiento de las presas.

Metodología

Para llevar a cabo nuestra investigación, se realizaron distintos procedimientos que permiten corroborar nuestras hipótesis y cumplir con nuestros objetivos. Con el propósito de interpretar nuestros datos, establecimos procedimientos técnicos y lógicos de investigación que se articulan mediante la posición teórica materialista, conocida como Arqueología Social Ameroibérica. Los procedimientos de laboratorio específicos empleados se resumen a continuación:

a) Síntesis bibliográfica de las investigaciones arqueozoológicas, para estar en la posibilidad de unificar nuestros criterios teórico-metodológicos de análisis. En este proceso se organizó la información priorizando los estudios paleoambientales en regiones tropicales y de sitios contemporáneos con la cueva de Santa Marta.

b) Ordenar y analizar los materiales arqueofaunísticos a simple vista, utilizando lupa de aumento, microscopio óptico y microscopia metalográfica. Esto con el

propósito de identificar grupos taxonómicos, y distinguir las modificaciones antropogénicas de las no-antrópicas.

c) Cuantificación de los especímenes y de las señales tafonómicas observadas.

d) Registro fotográfico de las señales tafonómicas de interés observadas en el conjunto arqueofaunístico.

e) Análisis de difracción de rayos X (XRF) realizados en Laboratorio de Prehistoria y Evolución Humana (IIA-UNAM).

f) El análisis de la composición isotópica en muestras dentales de mamíferos de talla pequeña y media realizado en el Laboratorios de Isótopos estables del Max Planck Institute for the Science of Human History (MP-shh) abre la posibilidad de caracterizar las áreas de aprovisionamiento y las costumbres dietéticas. Evaluando en el tiempo los cambios en el patrón de subsistencia asociados a la gestión de los recursos faunísticos.

Estructura de la exposición

Capítulo 1. Se presenta un resumen didáctico acerca de la incorporación del estudio de los restos faunísticos en las investigaciones arqueológicas. Seguido de la exposición de la Arqueozoología como la disciplina dirigida al entendimiento de la interacción del hombre con los animales en el pasado, apoyándose en otras como la biología y la paleontología. Continuamos con la presentación de la posición teórica del Materialismo histórico, la cual valida y orienta nuestro trabajo, aquí se presentan las instancias del proceso de investigación, los conceptos básicos, y los principios teórico-metodológicos, incluyendo aquellas propuestas que se han desarrollado para abordar nuestra problemática de estudio. Por último, se presentan los objetivos generales y particulares, así como las hipótesis formuladas para llevar a cabo nuestra investigación.

Capítulo 2. Se exponen los antecedentes generales de las investigaciones en el abrigo. Describiendo las características del área de estudio: ubicación, fisiografía, hidrología, precipitación y el ambiente natural. Más adelante se presentan la metodología de excavación y la estratigrafía del sitio, así como los contextos y las

superficies de ocupación. Ello como parte de la historia de la producción de la información.

Capítulo 3. Se define el material y los métodos empleados. Se trata del análisis osteológico; el estudio tafonómico de los materiales faunísticos, incluyendo la técnica de fluorescencia de rayos X (XRF por su sigla en inglés); así como el protocolo realizado en el análisis de isótopos estables. Lo anterior, en los materiales recuperados durante las excavaciones sistemáticas de dos proyectos de investigación: a) el programa “Cuevas Secas” a cargo del Arqlgo. Joaquín García Bárcena, auspiciado por el entonces Departamento de Prehistoria del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) de 1975 y, b) el proyecto “Cazadores del Trópico Americano” dirigido por el Dr. Guillermo Acosta del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM de 2005.

Capítulo 4. Presentación de los resultados. El estudio diacrónico de la fauna nos permitió la identificación de especies típicas de los ambientes neotropicales de talla menor y media, reconociendo la presencia de áreas de vegetación cerrada como la selva alta perennifolia y subperennifolia, selva baja decidua, bosque deciduo, encinares, bosque mesófilo de montaña y zonas húmedas, además de áreas abiertas de pastizales. La frecuencia en la estratigrafía del sitio de los restos de mastofauna y otras especies acuáticas que presentaron señales del aprovechamiento humano, sugiere una continuidad temporal del espectro amplio de subsistencia que caracterizó a las poblaciones de la transición Pleistoceno-Holoceno. Más aún, las señales isotópicas indican que en los alrededores del abrigo no hubo presiones climáticas que impactaran significativamente a los animales que eran cazados por los humanos. La historia del contexto arqueológico reveló el alto grado de intervención humana en el proceso de formación del depósito, aunque la mayor recurrencia e intensidad de las actividades domésticas se hizo evidente durante los periodos de cambio climático abrupto (CCA). A ello se añaden las medidas del análisis elemental de la capa XVI, las cuales asociamos con el procesamiento de alimentos al interior del abrigo.

Capítulo 5. Consideraciones finales. Nuestra investigación representa un paso adelante en un campo de estudio poco explorado, al comparar la composición elemental de materiales de hueso de una secuencia arqueológica de largo-término con restos modernos de animales y de *H. sapiens*. Con ello se abre la posibilidad de

emplear esta herramienta en futuras investigaciones arqueológicas. Se detallan las limitantes y dificultades de nuestro trabajo, para las cuales se propone el empleo de técnicas como la espectroscopía infraroja de transformación Fourier (FTIR por sus siglas en inglés) y el método biomeolecular descrito como ZooMS.

1. EL ESTUDIO DE LOS RESTOS DE ANIMALES HALLADOS EN CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS

Desde mediados del siglo XIX, tras haber sido postulada la teoría sobre la evolución orgánica por selección natural de Darwin y Wallace, las investigaciones arqueológicas buscaron en la asociación humana con restos de fauna de la Era del Hielo, las respuestas acerca del pasado humano y del concepto de la arqueología "pre-histórica". En ese momento los restos de vertebrados comenzaron a tener una mayor importancia en la definición de cronologías y en la reconstrucción de escenarios ambientales de los sitios pleistocénicos. Estos primeros análisis faunísticos, cuyo objetivo era resolver interrogantes acerca del inicio de la historia humana, debieron incorporar a sus estudios métodos de la historia natural, principalmente de la zoología y la paleontología (Gifford-González, 2018:19). Los restos a los que se refieren principalmente estos trabajos son huesos, dientes, cornamentas y conchas, y en raras ocasiones tejidos blandos o piel.

La continuidad de los procesos biológicos descrita por Lewis Henry Morgan, antes que por Darwin y Wallace, fue el referente para que filósofos como Marx y Engels, a su vez contemporáneos, encontraran un mecanismo similar en el desarrollo histórico a la dicotomía implícita en la evolución de los organismos, a la cual nombraron lucha de clases. A diferencia de los mecanismos biológicos, ellos observaron que esta dialéctica además de ser dirigida por los ritmos que se encuentran en la Naturaleza, estaba guiada por la conciencia, la intencionalidad y la voluntad de los individuos, quienes ante el transcurrir del tiempo poseen la capacidad de transformar la realidad a partir de imágenes prevvisualizadas en su mente, no como sucede con otras especies de animales, esta capacidad hace del proceso histórico una entidad de transformación consciente (Mayer, 2003).

En la segunda mitad del siglo XX se incorpora al cuerpo de las investigaciones arqueológicas, de forma cada vez más recurrente, el estudio de los restos de animales. Para este momento el pensamiento ecológico aplicado a la arqueología evolucionó considerablemente asociado a los conceptos de la 'ecología cultural', ampliamente desarrollados por Steward (1955) y aquellos a los que influyó (Sanders, 1965; Sanders y Price, 1968). La mayor parte de estas investigaciones se concentraban en los sistemas agrícolas y en su potencial productividad, muchas veces

basados en las características de ambientes modernos y en los regímenes de producción.

El surgimiento de la Nueva Arqueología o arqueología procesual trajo consigo innumerables debates y controversias en todos los campos de la disciplina arqueológica, entre estos el estudio de los restos animales. Gándara (1987) propone que la contribución principal de esta corriente fue el que los arqueólogos generaron conciencia sobre los problemas de origen metodológico y teórico. Trayendo a debate el carácter que debe tener la disciplina arqueológica, así como los mecanismos para garantizar su cientificidad. Señala que, el surgimiento de supuestas “nuevas disciplinas” o enfoques como la arqueología conductual de Schiffer (1976), la arqueología experimental o la etnoarqueología, más que nuevas corrientes, deben considerarse sólo como intentos para exponer los supuestos que están detrás de los procedimientos de observación utilizados en las investigaciones arqueológicas. El mismo autor enfatiza que, mientras la arqueología permanezca sin una claridad en cuanto a las teorías observacionales involucradas, cualquier intento de refutación de teorías sustantivitas mayores, deberá ser considerado con cuidado, en sus propias palabras:

“La necesidad de una explicitación de los principios que sustentan teóricamente nuestros procedimientos de obtención de datos. Debe haber una discusión seria sobre los datos y las teorías utilizadas para obtenerlos. Es evidente que las teorías de la observación en arqueología deberían de estar ligadas a la teoría arqueológica general; esto es, a la teoría que explique el proceso de formación y transformación del registro arqueológico y que nos permita ligarlo con el contexto sistémico que le dio origen. De ignorar este principio, nuestras conclusiones sobre materiales arqueológicos seguirán siendo sobre materiales contemporáneos a nosotros, y no habremos sido entonces capaces de lograr acceso al pasado” (Gándara, 1987:15).

Mientras que las orientaciones teóricas antes mencionadas siguen en uso, los análisis más recientes de los grupos de cazadores-recolectores han enfatizado aspectos políticos y dinámicos de estos sistemas, impregnando las investigaciones de una dependencia mayor en los paradigmas marxistas, la economía y la evolución ecológica (Smith, 1995). Dicho esto, es preciso remarcar que el presente estudio de los materiales arqueofaunísticos de la cueva de Santa Marta se realiza mediante métodos derivados de la arqueozoología y que nos adscribimos a la

posición teórica del materialismo histórico en su versión Arqueología Social Ameroibérica, la cual dirige nuestro acercamiento a los materiales hacia la comprensión de las sociedades concretas en el pasado. A continuación, se expone una breve reseña acerca de la arqueozoología, y de los conceptos y principios teórico-metodológicos del materialismo histórico.

1.1 Arqueozoología

La Arqueozoología es la disciplina especializada en el estudio de los restos de animales hallados en los contextos arqueológicos. Los primeros estudios de estos materiales, cuyo enfoque era de tipo paleontológico y ambiental, fueron realizados en la primera mitad del siglo XIX por D.W. Buckland en Yorkshire en 1822 y J. Boucher de Perthes en Abbeville, al norte de Francia en 1830 (Francovich y Manacorda, 2001:36). En la segunda mitad del siglo XX, la disciplina comenzó a tomar relevancia entre las investigaciones arqueológicas gracias a los estudios de Robert Braidwood en los Montes Zagros iraquíes y de Joachim Boessneck sobre el origen de la domesticación animal en Bavaria. Contribuyendo así, al estudio osteológico de los animales domésticos y al implemento de métodos básicos que desde entonces serían utilizados por los arqueozoólogos (Davis, 1989:21).

A mediados del siglo XX los estudios arqueozoológicos comenzaron a ser de índole interpretativo, más que sólo listados de fauna identificada taxonómicamente. En aquel momento, White T.E., publicó una serie de artículos metodológicos basados principalmente en las marcas de destazamiento, e introdujo en el estudio de la arqueofauna, una técnica utilizada por los paleontólogos para la estimación cuantitativa de los individuos que componen un conjunto óseo. A Byers D.S., se le atribuye el interés por estudiar el impacto de las transformaciones: naturales y culturales en el registro de la fauna arqueológica, empleándolo en sus investigaciones acerca del origen de la agricultura en Mesoamérica (Martínez-Lira, 2006:15).

En los años 70's la disciplina obtuvo un auge importante en la generación de conocimiento acerca de los aspectos adaptativos del comportamiento humano, las estrategias de subsistencia y las relaciones funcionales entre los humanos y el entorno. Desde entonces, los principios teóricos y metodológicos de la arqueozoología han generado información valiosa acerca de la relación con el ambiente natural en el pasado, particularmente de la relación hombre-fauna, cubriendo aspectos relacionados con la satisfacción de las necesidades humanas, desde las más

inmediatas hasta el campo de lo simbólico (Arroyo-Cabral y Corona, 2006). En cuanto al estudio del registro arqueológico, estos trabajos responden a un interés por la interpretación estructural e ideológica del comportamiento humano en relación a los restos de animales (Reitz y Wing, 2008). Siguiendo el mismo trabajo, las modernas corrientes arqueozoológicas pueden resumirse en tres tipos:

1. De tipo metodológico, reclama que los estudios arqueológicos deberán ser interdisciplinarios y de buena calidad, para poder contextualizar mejor los restos óseos. Persigue también, una identificación ósea exhaustiva y comprender mejor los procesos de formación, buscando una valoración de los restos más detallada.

2. De corte interpretativo, pretende una mayor relación de la fauna con las sociedades humanas, así se entiende la subsistencia como el resultado de necesidades biológicas y, por tanto, se analiza la nutrición, la dieta y otras variables relacionadas con la alimentación, como los procesos de descarnación, desarticulación, transporte etc., a través de una variedad metodológica basada en análisis bioquímicos, isotópicos, huellas de desgaste, marcas de corte, patrones de representación anatómica etc. Otro foco de atención son las estrategias de subsistencia, lo que ha motivado un gran debate e impulso de la arqueozoología. Otros campos de esta corriente son el estudio de la industria ósea, el significado ritual, simbólico, político o económico de la fauna.

3. De sentido biológico, cronológico y geográfico. Se centra en la significación paleoecológica, en los cambios ambientales, la bioestratigrafía, los patrones de distribución, pero también en la paleontología, la biometría, la edad, el sexo y la estacionalidad.

La interdisciplinaridad constituye un enfoque con el que se realizan la mayoría de los estudios arqueozoológicos. Por una parte, se encuentran aquellos de las ciencias biológicas, físicas y químicas, cuyo objetivo es comprender, a través del tiempo y el espacio, la biología y la ecología de los animales, y los procesos que sufren tras su muerte y enterramiento. Por la otra, están los de la antropología, que se refieren a los métodos y teorías que abordan la relación de los humanos con su entorno natural y social. Las teorías antropológicas acerca de la relación entre los

humanos y el mundo que los rodea están estrechamente ligadas con el desarrollo de la arqueozoología (Reitz y Wing, 2008)

Los estudios ambientales y antropológicos son fundamentales, de hecho, explorar las relaciones ambientales es uno de los principales temas de la antropología. Se emplean conceptos acerca de la relación entre ambiente, subsistencia, tecnología, poblaciones humanas y otros aspectos culturales de la vida que podrían estar clasificados dentro del determinismo ambiental, ecología cultural, antropología cultural y la ecología histórica. La elección de una u otra de estas teorías influencia el estudio de los restos animales dentro de la investigación arqueológica (Reitz y Wing, 2008). Finalmente, los principios de la arqueología cubren los aspectos del registro sistemático de los materiales, así como la recopilación y el procesamiento de datos de los contextos excavados.

En México la arqueozoología es una disciplina joven, los primeros estudios estuvieron enfocados a conocer la relación de los humanos con la fauna del Pleistoceno. El descubrimiento en el año de 1947 a las orillas del antiguo lago de Texcoco en el centro de México, denominado hombre de Tepexpan, marco el inicio de una búsqueda que durante las siguientes décadas estaría a cargo de institutos nacionales y extranjero para hallar fósiles pleistocénicos asociados a restos de actividad humana. Esto daría origen al Departamento de Prehistoria del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) entre los años 1958 y 1960. El primer estudio arqueozoológico en el país fue el realizado por Moisés Herrera para Teotihuacán a principios del siglo XX, años más tarde se publicaría el trabajo de Luis Aveleyra con el análisis del “sacro de Tequixquiac”, clasificado anteriormente por Bárcena en 1882, como un sacro labrado de camélido (Aveleyra, 1964, 15-16). Así nace en este país el interés por el estudio de la relación hombre-fauna (especialmente de la megafauna). Es el ya mencionado Departamento de Prehistoria el que se encargaría de las investigaciones de los restos de fauna del Cuaternario relacionados con los primeros pobladores. Cabe mencionar los trabajos realizados por McNeish y Flannery en el Valle de Tehuacán en el año de 1967, donde abarcó el estudio de fósiles del final del Pleistoceno y de restos arqueozoológicos de menos de dos mil años, exponiendo en sus resultados la importancia de los recursos faunísticos para los grupos humanos que poblaron el valle, y los que realizó el mismo Flannery junto con Wheeler en el estado de Oaxaca (Flannery y Wheeler, 1986). Es igualmente

destacable la labor de Christine Niederberger en el sitio de Tlapacoya, en sus resultados la autora no sólo identifica las especies representadas para elaborar una reconstrucción paleoambiental muy detallada, sino que asocia estos materiales a las distintas actividades realizadas por los habitantes en la cuenca de México desde épocas muy tempranas (Niederberger, 19XX).

Desde entonces, los avances en esta área del conocimiento han ido incrementando de manera significativa. Esto ha permitido a los investigadores emplear nuevos métodos y técnicas en sus investigaciones, fortaleciendo mediante un robusto cuerpo de datos las interpretaciones y los resultados de estos estudios. En las investigaciones arqueozoológicas de la última década se ha utilizado con mayor frecuencia los conocimientos y métodos de la Tafonomía (Behrensmeyer y Kidwell, 1985; Blasco Sancho 1992, 1995). Los conocimientos de interés tafonómico generados mediante el estudio de restos o señales de entidades biológicas actuales o en las investigaciones arqueológicas han sido denominados “Neotafonomía” por Shipman (1981). Para Shipman y Rose (1981) los estudios tafonómicos deben ser abordados desde métodos estadístico-matemáticos considerando las variables ordinales tanto como las nominales, de modo que al realizar el análisis de los materiales sea posible resolver las diferentes interrogantes respecto a los procesos de su depositación, conservación, y distribución en el contexto. Cabe señalar que, con la maduración de esta disciplina, se han desarrollado técnicas analíticas y plataformas de publicación que presentan tanto nuevas oportunidades como nuevos retos para las prácticas futuras. Por ejemplo, la introducción de la zooarqueología por espectrómetro de masas (ZooMS) o el código de DNA antiguo, ofrecen oportunidades sin precedencia para identificar especímenes de manera no-diagnóstica a gran escala, pero que simultáneamente plantean problemas para la integración de la cuantificación con los conjuntos analizados que usan criterios morfológicos convencionales y las medidas derivadas como el mínimo número de individuos (MNI). Esto crea tensiones entre los avances de los métodos y la capacidad de los marcos metodológicos existentes para absorberlos.

1.2 *Materialismo histórico en su versión Arqueología Social Ameroibérica*

La teoría sustantiva sobre la historia de las sociedades representa una de las diversas corrientes desarrolladas entre las tradiciones generadas por el marxismo. El materialismo histórico es una teoría materialista acerca de la dialéctica de las sociedades y su desarrollo histórico. La propuesta que hace la Arqueología Social Ameroibérica (ASA) se basa en una concepción histórico materialista de la sociedad y su desarrollo. Cuyo “núcleo duro” es una concepción materialista dialéctica sobre la realidad, incluyendo en ella el proceso de su conocimiento (Bate, 2001). Vargas (1986a:36) señala dicha teoría como la más adecuada para generar explicaciones generales de los procesos históricos, en sus propias palabras:

“a partir de ella se han generado una serie de categorías que permiten dar cuenta del desarrollo de la sociedad en su movimiento y con un arreglo al desenvolvimiento dialéctico que le es intrínseco y tienen la capacidad de explicar procesos de la realidad en sí y en su concatenación, lo que equivale a decir la totalidad del proceso social”.

Para Gándara (1987) es evidente que las teorías de la observación en arqueología deberán de estar siempre ligadas a la teoría arqueológica general; esto es, a la teoría que explique el proceso de formación y transformación del registro arqueológico y que nos permita ligarlo con el contexto sistémico que le dio origen. Remarca que, de ignorar este principio, nuestras conclusiones sobre materiales arqueológicas serán meras conjeturas acerca de materiales contemporáneos a nosotros, y no habremos sido entonces capaces de lograr acceso al pasado. Bate (1993:43) resalta como particularidad de la arqueología, la clase de datos empíricos que utiliza como base de información para inferir las características de las sociedades bajo estudio. Nos referimos en este caso, a la clase de datos acerca de la totalidad social objeto de investigación, tal como existen en ella misma. Entre las características de los datos que los arqueólogos estudian, hay que resaltar:

a) Que se trata de efectos de actividades de transformación material de la naturaleza, para cuya realización los seres humanos establecen necesariamente relaciones sociales. La arqueología utiliza como datos tanto efectos intencionales como no intencionales de la transformación del medio natural.

b) Estos efectos materiales que los hombres producen o con los cuales y a través de los cuales se relacionan en la vida cotidiana presentan, como conjunto, la singularidad fenoménica de su cultura, en el estricto sentido que otorgamos a este concepto.

c) Los efectos y condiciones materiales de las actividades humanas que constituyen datos arqueológicos son registrados, por lo general, desvinculados de las actividades y relaciones sociales que el arqueólogo debe, desde ese momento inferir. La desvinculación respecto a las actividades y relaciones sociales constituyen información potencial para la arqueología no es una propiedad sustantiva de los datos, sino la condición bajo la cual se presentan generalmente a la observación. El supuesto bajo el podemos realizar inferencias a partir de ello es el de que sus calidades y relaciones son análogas a las que podríamos observar en una sociedad viva si las registramos prescindiendo de anotar las actividades sociales a las que se integran en la vida cotidiana.

Los elementos materiales que se registran han sido afectados por diversos, y a veces, bastante complejos *procesos de transformaciones*. Desde que los materiales arqueológicos se desligan de la actividad social, participan de diversos procesos, tanto naturales como sociales, hasta que son recuperados de sus contextos. Luego sufren una serie de operaciones, incluidas las que realizan los arqueólogos, hasta que se convierten en parte de la información de que dispondremos. Estos procesos afectan a las características que posee la información arqueológica a partir de la cual se inician las inferencias que nos conducen a explicar la historia social.

En el mismo sentido propone emplear posturas metodológicas que respondan a la naturaleza de la investigación que, en nuestro caso de estudio abarca las cuestiones biológica y arqueológica. Con base en la posición teórico-metodológica materialista de la ASA, sugiere recurrir a las instancias metodológicas propuestas por Bate (1998) en el proceso general de investigación, las cuales sólo se enumeran por ahora y son detalladas más adelante:

1. La producción de información
2. Identificación de las culturas arqueológicas.
3. Inferencia de las culturas.
4. Inferencia de los modos de vida y formación social.
5. Explicación del desarrollo histórico concreto.

En el caso del estudio de los restos animales hallados en contextos arqueológicos, para lograr el inciso uno, se propone retomar a Polaco (1991), quien desarrollo una metodología particular para el estudio de los restos óseos provenientes de contextos arqueológicos (derivada de la arqueozoología). Ésta dividida en cuatro etapas de las cuales emplea las dos primeras:

- 1) Descripción
- 2) Cuantificación

En el caso de la descripción menciona los siguientes criterios:

- Identificación anatómica
- Identificación taxonómica
- Huellas naturales
- Huellas antropogénicas
- Hueso trabajado

Para poder explicar la cultura presente en el contexto arqueológico, tras haber finalizado el análisis del material arqueológico, se sugiere recurrir a las instancias metodológicas de la Arqueología Social Ameroibérica, una vez que, como veremos más adelante, nos permitirán inferir el modo de vida que define a la sociedad del sitio. Siguiendo a Bate (1977:16) subraya que el arqueólogo sólo tiene acceso a la observación de algunas formas que adquirió la transformación material del medio natural en alguna época pretérita; sin embargo, sostiene que tales formas corresponden a una actividad transformadora que constituye la base del contenido esencial del desarrollo histórico de las sociedades.

Esto es, de acuerdo a las herramientas metodológicas y los alcances de la ASAI, a partir de los restos de animales hallados en contextos arqueológicos es posible inferir algunos de los procesos de trabajo cotidianos de las sociedades pretéritas, que posteriormente puedan dar cuenta de su totalidad explicativa. En el

caso particular del modo de vida de los cazadores recolectores en el Holoceno medio y su desarrollo histórico, es nuestra intención abordar esta formación de organización social, argumentando que el mayor aporte de la teoría arqueológica es precisamente el reconocimiento de que, estos sistemas han prácticamente desaparecido, dejando únicamente sus huellas materiales. Siguiendo a Bettinger (1987), el modelo de “cazadores recolectores como primitivos” colapsó en los años 60’s. Tras una gran cantidad de estudios etnográficos, principalmente en África y Australia se concluyó que los grupos de cazadores, viven bien, tienen largas vidas y parecen tener una gran cantidad de tiempo libre.

Volviendo a Gándara (1987), una teoría de la observación para la arqueología (o posiblemente varias, una para cada uno de nuestros procedimientos mayores de colección de datos), debería reunir, como mínimo, los siguientes requisitos:

1) Permitirnos definir las unidades mínimas de observación para cada caso; es decir, permitirnos partir el universo en tal forma que podamos construir la noción de “dato” en cada caso. Por ejemplo: ¿es el objeto aislado la unidad mínima universal de significado en arqueología, o debemos considerar al contexto, o al área de actividad?

2) Ofrecernos un conjunto de principios generales tipo ley, que permitan entender los procesos de formación del régimen arqueológico y recuperar, a partir de él, información sobre variables de interés. Aquí discusiones como la de Harris sobre las diferencias entre la estratigrafía arqueológica y la geológica son particularmente pertinentes. Tal como sucede en el caso de los restos de fauna procedentes de contextos arqueológicos a diferencia de contextos de origen natural.

3) Permitirnos evaluar la representatividad, certeza y confiabilidad de los datos obtenidos bajo diferentes técnicas; un resultado lateral de esto sería el poder ofrecer normamientos mínimos para la observación arqueológica, que permitan la crítica de los datos sobre criterios más allá de la argumentación *ad hominem*.

En este sentido Bate (2001:9) retomando al mismo Gándara señala que las posiciones teóricas como concepciones acerca de la realidad y de las ciencias que la conocen, responden de diferentes modos a una serie de problemas que constituyen tres áreas a evaluar:

1.2.1 Área valorativa.

Incluye los juicios de valor, siempre presentes y que condicionan los objetos cognitivos. Asume una posición ideológico-política y ética que considera que la realidad social existente es estructuralmente injusta y se propone transformarla buscando reducir las injusticias.

Entiende que el conocimiento es una condición subjetiva necesaria en la transformación objetiva de la realidad. Que mientras más cercano esté de reflejar la realidad como es, más probabilidades hay que los efectos de acción, basada en tal conocimiento, se parezcan a los fines previstos. Siendo la ciencia, bajo el principio de objetividad entendido en sentido materialista, la forma de conocimiento más adecuada a tal objetivo.

Que la realidad es infinitamente compleja y dinámica, por lo que el *objetivo cognitivo* de la ciencia debe ser acercarse a conocerla como *totalidad histórica concreta*. Una metodología debería permitir acceder a ese objetivo (Bate, 2001:9).

1.2.2 Área epistemológica, separada en epistemológica (o gnoseológica) y metodológica.

En cuanto al área epistemológica, particularmente la teoría del conocimiento, la cuestión central es qué relación hay entre lo que denominamos realidad y el conocimiento de la realidad. El materialismo o realismo filosófico afirma que la realidad existe independientemente de su conocimiento. Es decir, de si es conocida o no, o de cómo sea conocida. El conocimiento de la realidad no es una condición de su existencia. Esto es, que hay una prioridad de la existencia de la realidad respecto a su conocimiento. *Prioridad de la teoría respecto al método* (Bate, 2001:10).

1.2.2.1 Instancias metodológicas.

Nos basamos, en lo general, en una serie de consideraciones y premisas básicas de una concepción dialéctica de los procesos de conocimiento en la investigación científica de la realidad. En lo particular, con base en el principio materialista de propiedad lógica de la teoría respecto al método, proponemos una secuencia de instancias metodológicas derivadas de las propuestas ontológicas ya mencionadas y que permiten estructurar un sistema general de referencia para los procesos inferenciales en la investigación arqueológica. De alguna manera, la lógica

de la investigación recorre a la inversa la secuencia histórica de los procesos que generan los datos e informaciones arqueológicas. Las instancias metodológicas generales son (Bate, 2001: 24):

➤ **La Producción Sistemática de Información.** Se desarrolla una serie de conceptos que orientan la organización de proyectos de trabajo orientados a la obtención de datos y la generación de información, en el contexto del proceso general de inferencias. La teoría de la historia de la producción de información supone la sistematización de los trabajos de campo y laboratorio, así como de la presentación de información producida.

➤ **La identificación de las Culturas Arqueológicas,** entendidas éstas como el conjunto de contextos y materiales arqueológicos que son efectos de las transformaciones materiales de la naturaleza realizadas por un grupo social en un rango temporal determinado. Se trata básicamente de una instancia de acopio y análisis de confiabilidad de la información disponible, que nos permite identificar a las culturas y subculturas arqueológicas, sobre la base de una red de asociaciones contextuales. Incluye también todas las informaciones útiles que pueden proporcionarnos otras disciplinas científicas (como la geología, la biología, la física, etc.) auxiliares importantes de la investigación arqueológica.

➤ **La Inferencia de las Culturas,** es la instancia que tiene como objetivo la inferencia de las múltiples actividades humanas que constituyen la vida cotidiana de una sociedad. Tales actividades son realizadas por agentes sociales que se distribuyen y desplazan en el espacio, en diversas secuencias temporales

➤ **La inferencia de Modo de Vida y Formaciones Sociales,** consiste en abstraer las regularidades estructurales y causales más generales y determinantes de los procesos sociales formalizados bajo concepto de formación social, a partir de sus manifestaciones culturales, medidas por la particularidad de los distintos modos de vida. Para lo cual pueden desarrollarse diversas estrategias inferenciales, derivadas heurísticamente de tales categorías teóricamente definidas, dependen de la potencialidad heurística del materialismo histórico

➤ **La explicación del Desarrollo Histórico Concreto**, constituye precisamente el objetivo cognitivo propuesto y es posible al explicar la multideterminación singular de los procesos históricos, manifiestos fenoménicamente en la dimensión fenoménica de la cultura, a través de sus contenidos particulares y generales inferidos como modos de vida y formaciones sociales, dependen de la potencialidad heurístico del materialismo histórico.

1.2.3 Área ontológica

La definición del área ontológica -de las teorías acerca de la realidad- para nosotros dependerá de cuáles son los ámbitos o niveles de la existencia de la realidad con los cuales, de oficio tenemos que tratar como arqueólogos. Lo cual, a su vez, depende de cómo concebimos lo que es la arqueología.

Entiendo que la arqueología es una disciplina de la ciencia social, que no se distingue de las demás por su objeto ni por su método. Es una tradición de oficio de investigación, cuya particularidad reside en la *clase de datos* a partir de los cuales realizan inferencias acerca de los múltiples aspectos de los procesos sociales. Estos datos se caracterizan por ser (Bate, 2001:10)

- Efectos de las transformaciones de la *naturaleza*, a través de los cuales buscamos inferir relaciones y procesos sociales.
- Componentes materiales *desvinculados* de las *actividades humanas* y las relaciones sociales que nos interesan conocer.
- Manifestaciones espacial y temporalmente fragmentarias de la vida social, por medio de las cuales inferimos propiedades de la estructura y procesos generales de la totalidad social.
- Manifestaciones fenoménicas de la *cultura*, que a la vez ocultan y permiten la inferencia de los contenidos fundamentales de la *formación social*, como condición de la explicación del desarrollo histórico concreto.

Además, los materiales y contextos arqueológicos que constituyen nuestros datos generalmente muestran también múltiples efectos de las transformaciones sociales o naturales que los han involucrado desde que fueron desvinculados de las actividades que intentamos conocer. De esta manera se establecen las relaciones

entre los datos como objetos de *conocimiento empírico* y los objetos sustantivos de la investigación, sujetos a inferencias y explicaciones racionales. Y se definen los ámbitos de la realidad con los que los arqueólogos deben tratar, por lo que requieren de teorizaciones a partir de las cuales derivar procedimientos metodológicos.

Para Bate (2001:11) los campos de la realidad que interesan a la arqueología son:

- La estructura y los procesos históricos de cambios de las sociedades, que conforman el objeto central de investigación.
- Los procesos de formación, transformación y atributos de los efectos materiales de la naturaleza, generados por las sociedades.
- Los procesos de generación de la información que utiliza la arqueología y sus características.

1.2.3.1 Instancias ontológicas: Materialismo Histórico, Historia de los Contextos Arqueológicos e Historia de la Producción de la Información

Cuyas conexiones confirman lo que se ha denominado cadena genética de la información arqueológica. Los cuales se exponen a continuación:

Materialismo Histórico

Es una teoría materialista acerca de la dialéctica de las sociedades y su desarrollo histórico. Nuestra teoría sustantiva sobre la historia de las sociedades representa una de las diversas corrientes desarrolladas entre las tradiciones generadas por el marxismo. De ahí que haya sido necesario precisar los contenidos conceptuales que otorgamos a términos teóricos que son comunes a las distintas líneas de pensamiento de orientación histórico materialista (como modo de producción, formación social, cultura, etc.). Esto, debido principalmente al predominio, en las modas académicas de las últimas décadas, de las posiciones del althusserismo del cual diferimos en torno a cuestiones básicas (Bate, 2001:11).

Los temas principales respecto a los cuales hemos formalizado propuestas son:

a) La sociedad concreta. Entendida como categoría general del materialismo histórico, que expresa conexiones entre las diversas dimensiones de la realidad social, formuladas a través de los conceptos de formación social, modo de

vida y cultura. A través de los cuales pretendemos explicar –desde las regularidades fundamentales y generales que rigen a los procesos históricos hasta las singularidades de sus manifestaciones fenoménicas- la compleja unidad dinámica que conforma su existencia concreta.

b) Periodización histórica. Consecuentemente con lo anterior, se propone el concepto de periodización tridimensional, en medida en que las dimensiones de las formaciones sociales, los modos de vida y las culturas, si bien están necesariamente integradas poseen diversos ritmos de cambios.

En el nivel más general, nos hemos ocupado de generar una propuesta teóricamente homogénea, distinguiendo las formaciones sociales pre-tribales, tribales y clasistas iniciales, definidas centralmente sobre la base de sus relaciones fundamentales de propiedad y producción.

c) La cuestión étnico-nacional. Ha sido el tema en torno al cual buscamos explicar las distintas formas de inserción de los pueblos americanos en el proceso general de conformación de los estados nacionales, característico del desarrollo de la formación social capitalista actual.

Historia de los Contextos Arqueológicos.

Parte del supuesto de que los contextos arqueológicos no son estáticos, por lo que es necesario considerar cómo se originan y qué factores los modifican para explicar cómo se presentan a la observación. Es una teoría mediadora que trata de explicar las conexiones entre nuestros objetos de observación empírica (los materiales y contextos arqueológicos) y nuestros objetos sustantivos de investigación (la historia de las sociedades) que conocemos y explicamos a través de inferencias racionales (Bate, 2001:12).

Implica, por lo tanto, tres problemas básicos:

- 1.- Los *procesos de formación* de los contextos arqueológicos a partir de diversos contextos-momento.
- 2.- Los *procesos de transformaciones* de los mismos, en que inciden diversos factores sociales y naturales.

3.- Las características de la *presentación* de materiales y contextos, como efecto de los referidos procesos.

Nuestra posibilidad de conocer la historia –así como de definir procedimientos metodológicos y de validar nuestras inferencias- se funda en algunas premisas básicas (Bate, 2001:21).

- Que existen diferencias y relaciones objetivas entre las sociedades objeto de investigación y las evidencias arqueológicas objeto de investigación. Las diferencias obedecen a que, si bien la información empírica está integrada por objetos que, han sido el resultado de las transformaciones de la naturaleza por el trabajo y las actividades humanas, éstos ya no poseen las mismas calidades y relaciones que tuvieron en el contexto de la sociedad que los produjo.

- Las relaciones entre ambas se deben a un conjunto de conexiones causales que, dada las diversas condiciones de su ocurrencia, se dieron necesariamente.

- Que hay una correspondencia determinada entre las propiedades o calidades de los contextos arqueológicos y la cualidad de las actividades y relaciones sociales que, entre otros factores, los generaron.

Sin embargo, el carácter determinado de los contextos arqueológicos, como efectos, no implica que a similares actividades y relaciones sociales se correspondan contextos con cualidades observables idénticas. Esta variabilidad se explica porque:

- Las formas concretas de las actividades y objetos que involucra el desarrollo de la vida cotidiana adquieren, en cada sociedad, calidades culturales singularmente distintivas y

- Las combinaciones de factores causales que inciden en la dinámica de transformaciones de los contextos, pueden ser muy diversas

- Una ontología de la historia de los contextos o restos arqueológicos implica teorizar y vincular tres problemas (Bate, 2001:22):

1) Cómo se forman los contextos. Como dijimos, es un problema de teoría sustantiva. No obstante, en el concepto de *contexto momento*, como conjunto de artefactos, elementos y condiciones materiales (componentes) en interacción dinámica integrada por la actividad humana. Hablamos de contexto “momento” pues

se refiere sólo a un segmento espacial y temporal de la totalidad de actividades que, simultánea y sucesivamente, constituyen la existencia concreta de la sociedad. El contexto arqueológico se conforma cuando los componentes de un contexto momento son desvinculados de la actividad humana.

2) Cómo se transforman los contextos. Como ha señalado Schiffer, los contextos arqueológicos se transforman por factores naturales como sociales (culturales). Importa saber qué efectos produce, sobre los contextos arqueológicos, la incidencia de diferentes combinaciones de variables naturales y sociales. Para este efecto, una unidad mayor de análisis es la de ámbito de vida o espacio vivido (Sanoja, 1984) que, debido a los factores mencionados, se segmenta de diversos contextos arqueológicamente identificables.

3) Cómo se presentan a la observación los objetos y contextos arqueológicos. Cuando son “capturados” en un momento de su historia de transformaciones. Es un tema del que se han ocupado muchos autores de las más diversas posiciones. La formalización teórica sobre este punto debe considerar:

3.1) Que toda teoría supone una jerarquización de conceptos. Esta en particular, debe guardar compatibilidad con la teoría substantiva (materialismo histórico). Sin embargo, se puede jerarquizar de diversas maneras según los objetivos y estrategias de cada investigación. Así, por ejemplo, para designar al conjunto de datos que permiten las inferencias sobre una sociedad concreta en un rango temporal dado, manejamos la categoría de *cultura arqueológica*.

3.2) Que los conceptos, por lo tanto, reflejan diversos niveles de integridad de los atributos observables. Siguiendo el ejemplo anterior, pueden comprender desde los rasgos de un objeto aislado, pasando por los contextos o grupos de contextos de diversas magnitudes, hasta la cultura arqueológica.

3.3) Que los atributos objetivos potencialmente observables son infinitos y es necesario definir criterios para la conceptualización selectiva de los mismos. Estos criterios responden a las siguientes preguntas:

¿Qué queremos inferir a partir de la observación empírica? Por lo pronto, nos interesa todo lo que nos lleve a conocer, por una parte, los procesos de transformaciones que han afectado a los materiales y contextos y, por otra, principalmente, las actividades humanas que los generaron originalmente. Entre estas características que sabemos inferibles a partir de los datos arqueológicos y que tienen relevancia para nuestras interpretaciones sobre este último punto, están la *temporalidad*, la *singularidad cultural* y los *contenidos sociales*.

En segundo lugar, ¿qué atributos o relaciones empíricamente observables nos permiten tales inferencias? Podemos decir que, en los diversos niveles de integridad de los datos hay algunas propiedades generales básicas, arqueológicamente relevantes, como son las propiedades físico-químicas, la espacialidad y magnitudes- permiten definir las calidades importantes como son las formas o *posiciones relativas*. A partir de estos atributos se pueden definir otros conceptos como asociación, superposición, recurrencia, etc.

Historia de la Producción de la Información.

Hacemos la distinción entre los *datos* observables y la información, que es producida a partir de la observación de los datos. Nuestras inferencias acerca de las actividades y relaciones sociales se basan, por lo general en considerable medida, en la información arqueológicamente útil producida por otros agentes sociales, no siempre profesionales. En estos procesos donde operan múltiples factores que generan los mayores sesgos y pérdidas de información. Por ello, es necesario explicar las relaciones y diferencias entre la información disponible y los datos observados. Hemos propuesto el concepto de contexto de producción de información, para sistematizar el análisis de estos procesos. Y, en el caso de la producción sistemática de información arqueológica (como actividad profesional), distinguimos las fases de los trabajos de campo, trabajos de laboratorio y las formas de presentación de la información (Bate, 2001: 23).

1.2.4 Categorías y conceptos básicos

Es preciso exponer las categorías empleadas en el presente trabajo pues siguiendo la teoría materialista histórica en su carácter de explicar la totalidad de los procesos sociales, es necesario comprender dichas categorías. Siguiendo a Bate, la formación social, como el sistema de contenidos de la sociedad en relación a su apariencia [...], (Mientras que), la formación económico-social es el sistema de contenidos fundamentales-generales que se estructuran bajo una forma-fundamental-general (Bate, 1978:62), (y, en este sentido), la categoría de sociedad expresaría así la unidad concreta de las relaciones esenciales generales formuladas en el concepto de formación social y de sus formas culturales que las caracterizan por la singularidad de lo fenoménico (Bate, 1978:184). En tanto por modo de producción concuerdo con la definición de Vargas "como la unidad de los procesos económicos organizados bajo diversos tipos de relaciones de producción y, como [...] la esfera social (dentro de la formación económico social) de producción económica de la vida material." (Vargas 1986b:40).

➤ **Modo de producción.** No se incluye a la superestructura institucional ni a la conciencia social. Se restringe el uso del concepto a la designación de la esfera de la economía, como sistema fundamental en la determinación de la existencia material del ser social. Se refiere a la unidad orgánica de los procesos económicos de producción, distribución, cambio y consumo, siendo determinante de esa totalidad la calidad de la correspondencia entre el contenido del desarrollo de las fuerzas productivas y la forma del sistema de relaciones sociales de producción, que se establece en torno al proceso fundamental de la producción (Bate, 1984:59). Un modo de producción se cualifica esencialmente a través de las relaciones fundamentales de propiedad sobre los elementos del proceso productivo que median el establecimiento de las relaciones sociales que permiten la producción y condicionan las formas de distribución, cambio y consumo (Bate, 1984:50).

➤ **Relaciones sociales de producción.** Concepto que se refiere a las relaciones reales que se establecen entre los productores en tanto *propietarios* de los distintos elementos del proceso productivo: fuerza de trabajo, instrumentos de producción y objetos de trabajo. Se trata entonces de relaciones sociales mediadas

fundamentalmente por la propiedad sobre tales elementos que constituyen las condiciones de realización de la producción.

La distribución, en cambio, es resultado de la realización de las relaciones de producción. Por su parte, la organización técnica del trabajo nos puede permitir explicar la forma particular de desarrollo de las fuerzas productivas, cuyas magnitudes se corresponden las calidades de las relaciones sociales de producción. La organización técnica y división social del trabajo pueden contribuir a explicar el condicionamiento histórico particular de las relaciones sociales de producción, pero no las determinan de manera general y necesaria (Bate, 1984:59).

➤ **Formación social.** Categoría que caracteriza mejor el grado de desarrollo histórico, está integrada por las categorías modo de producción, modo de reproducción y Superestructura. Las dos primeras forman la base material de la Formación Económico Social de una sociedad determinada (Bate, 2001:27).

Las categorías mediadoras son insertadas dentro de la relación tricategorial de Bate (1978), como categorías intermedias entre formación social y cultura, que explican las particularidades del desarrollo de una formación social; estas son: modo de vida y modo de trabajo, de tal forma que para identificar la formación social de un grupo humano en un espacio y tiempo determinados, es necesario generar eslabones que den cuenta del modo de vida y, a su vez para caracterizar el modo de vida hay que identificar los modos de trabajo. Las categorías mediadoras:

“proceso de trabajo determinado, modo de trabajo y modos de vida son en todo caso la praxis de una formación económica en sus distintos aspectos, de lo individual a lo colectivo y de lo singular a lo general; de tal forma que integra la praxis tanto de la base económica y con ello del modo de producción como de las características superestructurales de la sociedad concreta (Acosta 1999:17).

➤ **Modo de vida.** Categoría de la Arqueología Social que pretende exponer las relaciones entre las sociedades y su entorno, y explicar las *vías particulares en el desarrollo de una formación económica*, condicionadas por el enfrentamiento de las sociedades a ambientes específicos; donde dichos condicionamientos no sólo se refieren al proceso de adaptación al medio físico, sino también del medio social; de

acuerdo al ritmo interno generado entre los diversos grupos sociales que conforman una sociedad, y al ritmo que cada sociedad genera históricamente mediante el contacto con otras sociedades (Acosta, 2000:248). En su planteamiento original, se había empleado el término para destacar ciertos modelos de adaptación humana; designándola como “*una praxis del modo de producción, una parte del mismo*” (Veloz, 1984 en Acosta, 2000). El concepto original había sido planteado por Marx y Engels, quienes utilizan *Modo de existencia* para referirse a las contradicciones entre el factor de organización interna y el medio, hacia el interior de similares relaciones de producción, para una organización del proceso adaptativo como factor incidente en la producción. En su reformulación, definen la categoría de modo de vida como aquella que permite conocer la praxis de un modo de producción en tanto que representa una respuesta social de un grupo humano a las condiciones objetivas de un ambiente determinado (Acosta, 2000.). El modo de vida estaría constituido por: a) formas que lo determinan; b) su naturaleza y formas de organización económica y social que aseguren su funcionamiento y continuidad; y, por último, c) la ideología que legitima y explica el funcionamiento del modo de vida (Sanoja, 1983:14 en Acosta, 2000).

➤ **Modo de trabajo.** Un modo de vida puede integrar uno o varios modos de trabajo, lo cual refiere a la instrumentación empleada en los procesos de trabajo concretos, de esta manera un modo de trabajo " es el resultado de un conjunto de prácticas relacionadas con la supervivencia social (el cual) debe aludir a la praxis del modo de producción" (Vargas 1986b :41). Dicho de otra manera, son las actividades diarias para la subsistencia del grupo, permitiendo una estabilidad y supervivencia en un ambiente determinado y el cual "puede ser inferido mediante el ciclo de actividades definido a partir de los conjuntos artefactuales que establecen entre sí una relación necesaria" (Acosta 2011: 28).

➤ **Cultura.** La categoría de cultura refleja un aspecto de la existencia de la sociedad inseparable de las regularidades que expresan, en distintos niveles de generalidad y esencialidad, las categorías de formación social y modo de vida. Se refiere al multifacético conjunto singular de formas fenoménica que presenta la existencia de una sociedad, como manifestación de las soluciones concretas a sus necesidades generales de desarrollo histórico. Recíprocamente, la categoría de

formación social alude al sistema general de contenidos esenciales a que corresponden las formas culturales.

En la cultura de una sociedad se manifiestan tanto la unidad de la totalidad social como la diversidad de los grupos sociales que la constituyen. Consideramos como *subcultura* al conjunto de manifestaciones culturales de un grupo social que forma parte de una sociedad. Los criterios principales, pero no únicos ni excluyentes, de distinción de los grupos sociales que aparecen como subculturas son: a) su posición en el sistema de relaciones sociales de producción, b) su posición en la división del trabajo y c) su origen histórico y geográfico particular.

Puede decirse que la calidad singular de la cultura se corresponde, en última instancia, con la magnitud del grado de desarrollo de las fuerzas productivas, ya que ésta implica la diversificación y aumento cuantitativo de los productos materiales y de las actividades sociales, de cuya combinatoria de formas fenoménicas resulta la irreducible singularidad cultural. Este condicionamiento "en última instancia" del conjunto singular de formas culturales, por el sistema de contenidos de la formación socioeconómica, se establece a través de una compleja red de relaciones contradictorias que median la unidad real de ambos aspectos del proceso social concreto (Bate, 2001:29).

2. ANTECEDENTES GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

El área fue estudiada primero por W. Stirling quién se interesó por la relación entre la cultura olmeca del Golfo de México y la maya de Chiapas. Su intención era localizar materiales asociados a la figurilla “olmeca” de jade que está resguardada en el Museo Regional de Tuxtla Gutiérrez (Lee 1999; 149 en Acosta, 2004). Stirling localizó varias cuevas cercanas al cañón del río La Venta, muchas de ellas con ofrendas masivas de vasijas cerámicas.

En 1958 la Fundación Arqueológica del Nuevo Mundo (NWAf por sus siglas en inglés) inicio trabajos en la región de Ocozocoautla. Fredrick Peterson fue quien dirigió las labores de reconocimiento para localizar ocupaciones del Preclásico. Durante su recorrido, Peterson encontró más de setenta cuevas o abrigos, entre ellos, el abrigo de Santa Marta. Con base en estos trabajos, un año más tarde, Richard S. MacNeish apoyado por la NWAf, en su búsqueda de ocupaciones de cazadores recolectores o agricultura incipiente realizó sondeos en la cueva de Santa Marta (Figura 1), ya que contaba con una buena sedimentación y preservación de los materiales. Aunado a esto, ambos investigadores reportaron la abundancia de pintura rupestre, yacimientos de pedernal y, en particular, la práctica ausencia de estudios regionales a largo plazo sobre grupos de cazadores-recolectores y el conocimiento previo de la región (MacNeish y Peterson, 1962).

En la región fisiográfica de la Depresión Central alertaron la presencia humana desde épocas muy tempranas, y el abrigo de Santa Marta fue considerado aquel con la mayor probabilidad de conservar evidencias de los primeros cultivos mesoamericanos (Valentín, 1996). Así, un año más tarde iniciaron excavaciones y registraron en los perfiles estratigráficos, diez niveles y nueve estratos diferentes, de los cuales, ocho conservan materiales arqueológicos. En aquel momento comenzó el estudio de un sitio particular del trópico mesoamericano, con una secuencia estratigráfica de “larga duración”, y la presencia de siete pisos con actividad humana y al menos diez ocupaciones que abarcan desde el 8730+/- 400 a.P al Posclásico.



Figura 1. Excavaciones de MacNeish en Santa Marta, 1959 (MacNeish y Peterson 1962).

En la base de la secuencia estratigráfica, los investigadores registraron las evidencias de grupos precerámicos y reportaron un campamento temporal de pocos individuos, o una “microbanda” (MacNeish, 1958:137), ahí, hallaron los restos de una ardilla (*Sciurus* sp.) en asociación directa a lascas de pedernal y un raspador (MacNeish, 1958:137). A través del estudio de polen se realizaron inferencias paleoambientales que situaron esta ocupación (Piso1, Zona H, Nivel 10) en un periodo seco. En una capa por encima de esta, se dedujo otro campamento temporal con un piso de carbón mayor y probablemente de un grupo más grande al anterior, que podría tratarse de las evidencias de una “macrobanda”. Las muestras de C14 arrojaron

edades de 6,770 BC +/- 400 para esta ocupación. La identificación taxonómica de los restos de fauna recuperados durante estos trabajos de excavación corrió a cargo del Dr. Miguel Álvarez del Toro del Zoológico del Estado de Chiapas. Los cuales corresponden a fauna de talla pequeña: ardilla (*Sciurus* sp.), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), aves, caracoles y algunos cangrejos de tierra. Al igual que el periodo anterior se relacionó con un clima seco y frío. Los artefactos en esta capa se encontraron dispersos, las herramientas de piedra halladas fueron clasificadas por los investigadores en la denominada fase Santa Marta. En una capa superior (Zona F, Nivel 8), se hallaron las evidencias de lo que pudo haber sido un campamento estacional (Ocupación 3) de una macrobanda (MacNeish y Peterson, 1962). La escasez de polen les hizo inferir un clima seco. En esta capa se identificaron: venado de cola blanca (*O. virginianus*), pecarí (*Dicotyles tajacu*), tepezcuintle (*Cuniculus paca*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), aves y cangrejo. Todo indica que algunos de estos animales pudieron haber sido cazados y otros capturados mediante el uso de trampas. Los investigadores sugieren que estos grupos fueron básicamente recolectores de plantas. En la zona E fue hallado el Piso 3, Nivel 7, el cual representa una cuarta ocupación, también asociado a un campamento estacional de una macrobanda y fechado en 5,360 BC +/- 300. Entre los restos de fauna se recuperaron algunos huesos de pecarí (*Dicotyles tajacu*), ocelote, agutí (*Dasyprocta* sp.), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), ardilla (*Sciurus* sp.), aves y cangrejo. Por la talla de estos animales se infiere que estos grupos más que dedicarse a la caza capturaban a sus presas con trampas. Los metates, las manos y otras piedras de molienda son evidencia de que no sólo colectaban plantas salvajes, sino que posiblemente estaban relacionados con cierto tipo de agricultura incipiente. En esta capa se encontraron artefactos que fueron clasificados dentro del “complejo Santa Marta”, incluyendo puntas Abasolo, Almagre y Nogales (Figura 2), y una variedad de raspadores, también se recuperó polen de pino, lo que sugiere un ambiente más húmedo.

En la capa superior reportan la mayor cantidad de artefactos precerámicos, que describen con intervalos irregulares y discontinuos de ceniza blanca o carbón grisaseo, que denominaron Piso 3, Ocupación 4, marcándola como “extremadamente” rica en artefactos precerámicos. Señalan la presencia de una gran cantidad de huesos, muchos de los cuales encontraron quemados. Sobre esta capa registraron un estrato de 10 a 20 cm. de grosor que denominaron Zona D, Nivel 6, el cual se

caracteriza por una coloración rojiza y dura, lo que hizo inferir a los autores que se trataba de repetidos incendios. Entre lo más destacado de esta capa es la presencia de 4 enterramientos humanos (Piso 4, Ocupación 5), de los cuales tres individuos se encontraron en posición flexionada, y otro más, sobre de estos, en posición extendida. Todos ellos cubiertos por rocas. Indican que se trata de una de las capas culturales más extensas en la cueva y que asemeja una ocupación más larga que el resto. Los artefactos precerámicos son abundantes, así como el material vegetal y los huesos que en su mayoría están carbonizados.

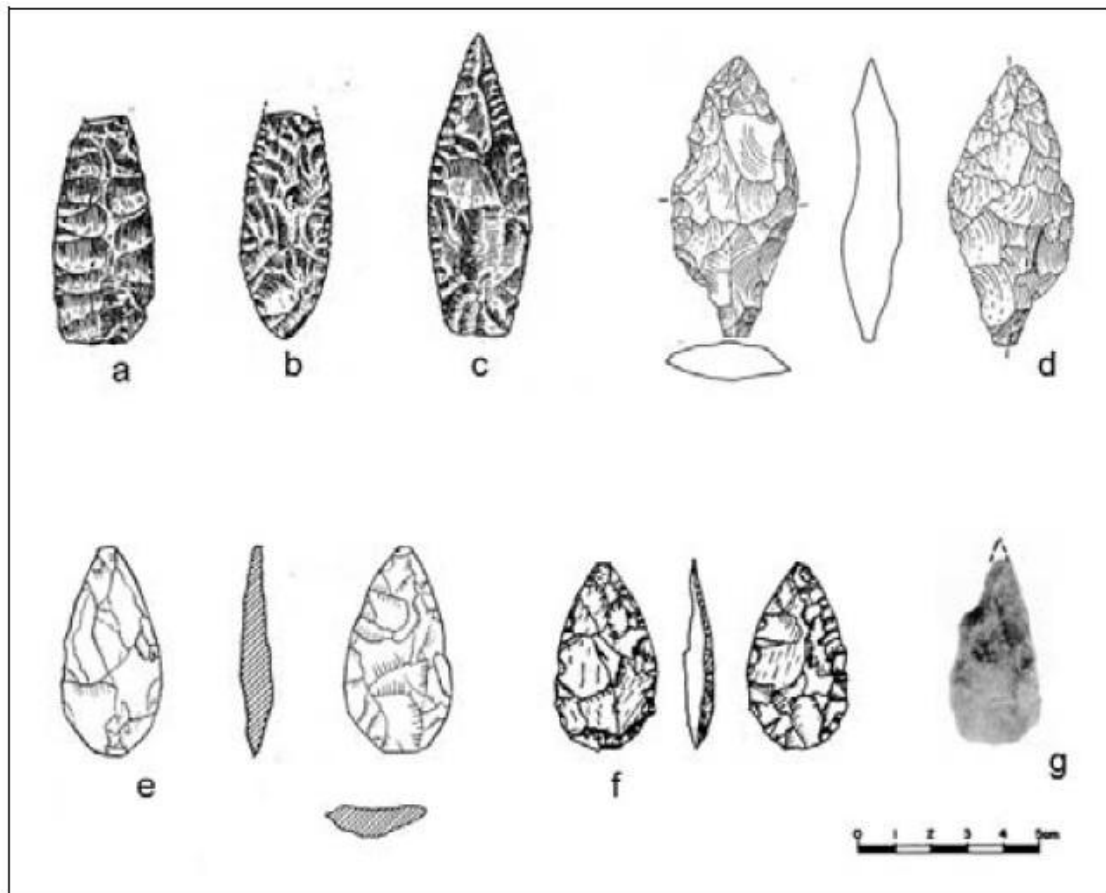


Figura 2. Punta Abasolo (Santa Marta) (g); “*unfinished Lerma*” de Guilá Naquitz (d); Punta “grupo Lerma-Abasolo” (e) (Aguacatenango, Chiapas); Puntas de proyectil de Santa Isabel Iztapan (a-c); “grupo Lerma” (Aguacatenango, Chiapas) (f), (Acosta, 2008).

En el nivel superior, Zona C, Nivel 5, reportaron la presencia de una capa de carbón de 10 cm., que gradualmente se torna en una fina capa de color café, cuya dureza es mayor y está compuesta de un suelo arcilloso. De esta zona se recuperaron los primeros restos de cerámica, que fueron asimilados al periodo preclásico la Fase I

(Cotorra) de Chiapa de Corzo, misma nomenclatura utilizada por Lowe y Agrinier (1960) en la región Frailescana de Chiapas (Navarrete, 1960) y en Santa Cruz por Sanders, (1961). Para esta zona se estimó una edad de 1,320 BC +/- 200. Del análisis de polen se infiere un clima seco, y los restos de animales incluyen venado rojo (*Mazama americana*), venado cola blanca (*O. virginianus*), tapir (*Tapirus* sp.), pecarí (*Dicotyles tajacu*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), ardilla (*Sciurus* sp.), agutí (*Dasyprocta* sp.), iguana (*Iguana* sp.) y aves. Probablemente se trata de una ocupación extensiva durante la estación de cosechas. Se recuperó una gran cantidad de polen de maíz, lo que indica que estos grupos ya basaban su economía en actividades agrícolas. La gran cantidad de restos de animales sugiere que la cueva fue utilizada para el procesamiento de las presas obtenidas mediante la caza.

La que definen como zona B tiene poca evidencia de actividad humana, cubre el preclásico temprano, con una población limitada, la cerámica es una mezcla del Preclásico y del Clásico. Están presentes sólo algunos elementos de venado rojo (*Mazama americana*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*) y aves, el polen de maíz está presente junto con el polen de pino, al parecer este fue un periodo más húmedo.

La ocupación ocho de la parte baja de la Zona A, Nivel 3, se reportó como una mezcla de cerámica (Preclásico, Clásicos y Postclásicos), sin pisos definidos. Los animales identificados incluyen venado rojo (*Mazama americana*), tapir (*Tapirus* sp.), pecarí (*Dicotyles tajacu*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), halcón (*Falco* sp.) y otras aves, serpientes, cangrejos y peces. Los artefactos incluyen puntas tipo Nogales, raspadores, lascas, navajas, un colgante y aretes de concha. La coloración del suelo, el polen y los restos de animales sugieren un ambiente tropical, semejante al actual. Una hipótesis acerca de esta ocupación sugiere una serie de ocupaciones de viajeros en su viaje de Ocozocoautla a Piedra Parada. El Piso 6, Nivel 2, en la zona A, es para MacNeish y Peterson (1962) la ocupación nueve, ésta fue datada en el 900 +/- 200. Nuevamente la mayoría de los materiales de este nivel son considerados restos de campamentos temporales de personas que viajaban de un lugar a otro. El Piso 6 parece corresponder a los restos de campamentos estacionales de una macrobanda. Los granos y el polen de maíz, junto con herramientas sugieren el uso de la cueva por una banda durante la cosecha de maíz o la temporada de su plantación. Están presentes las puntas Gary, Santa Marta, Ensor y Teotihuacán, al igual que otros artefactos como un arete y un disco de concha. Los restos de animales identificados

son: tapir (*Tapirus* sp.), coatí (*Nasua narica*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), ardilla (*Sciurus* sp.), iguana (*Iguana* sp.), cangrejo y peces. La coloración del suelo, el polen y los animales representados sugieren un clima tropical. Mientras que la cerámica se asemeja a la del sitio vecino de Piedra Parada. El Piso 7, ocupación diez, de la zona A, en la parte superior de la cueva representa una mezcla de diferentes periodos, entre la fauna identificada está: venado rojo (*Mazama americana*), venado cola blanca (*O. virginianus*), puma (*Puma*), tapir (*Tapirus* sp.), pecarí (*Dicotyles tajacu*), coatí (*Nasua narica*), mono (*Alouatta*), ardilla (*Sciurus* sp.), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), aves, víboras y cangrejos. Los restos de estos animales se hallaron en conjunto con las puntas tipo Nogales, Santa Marta, Teotihuacán y Tula, con otras herramientas de piedra, sugieren que se trata de campamentos estacionales de caza (MacNeish y Peterson, 1962).

Años más tarde, en 1974 y 1977 una serie de trabajos que formaron parte de un amplio proyecto denominado “Ocozocoautla”, dentro del programa “Cuevas Secas” auspiciado por el entonces Departamento de Prehistoria del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), incluyó excavaciones en la cueva de Santa Marta y el abrigo de Los Grifos, los cuales son próximos y están separados por una corriente sobre la base del acantilado que forma la meseta de Ocuilapa (García-Bárcena y Santa María, 1984).

Con el fin de investigar las características tecnológicas y económicas de las poblaciones precerámicas en el área, el Arqlgo. Joaquín García-Bárcena encabezó el proyecto en el que participaron especialistas de distintas disciplinas. La identificación e interpretación de los vertebrados de las primeras temporadas de excavación estuvo a cargo del Mtro. en C. Ticúl Álvarez. Las tres siguientes fueron estudiadas por el Biól. Oscar J Polaco y el Biól. Demetrio Porras con la colaboración del Sr. Aurelio Ocaña (Valentín, 1996). En la cueva de Santa Marta se excavaron un total de 59 m² en tres unidades de excavación (Pozo A-11, Cala A/B y Cala HH/KK), identificando 21 estratos con 11 fases u ocupaciones importantes del 9,330±290 a.P. al periodo colonial (García Bárcena y Santamaría, 1982), la secuencia más amplia de los sitios analizados en el sureste de México por el Departamento de Prehistoria hasta este momento. Durante estos trabajos se registró un extenso conjunto de materiales líticos, botánicos y faunísticos.

La gran mayoría del material zoológico lo constituyen los caracoles de moluscos terrestres y dulceacuícolas. De los vertebrados recuperados por García Bárcena y colaboradores en 1974 en la cala HH/KK, pudieron ser identificados 173 de los cuales, la gran mayoría corresponden a mamíferos (63.8%), de estos los restos de venado representan el 18.5% que debieron ser acarreados a la cueva, seguidos por los reptiles (32.3%) y siendo los restos de aves y anfibios muy escasos (2,9%) y (1.2%) respectivamente, todas especies existentes en el área actualmente. De los restos de mamíferos recuperados en la cala A/B, el total es de 879 de los que (94.3%) pertenecen a mamíferos y del resto 3.5% a aves y 2.2% a reptiles y anfibios, solamente 769 se encontraron situados en las capas y cuadros respectivos, el resto fue hallado en derrumbes o fuera del área de excavación. Los cuadros A14 y A15 fueron los que presentaron mayor cantidad de material óseo. La mayoría de los huesos identificados se encontraron en cinco diferentes capas, siendo las capas IV y IVa aquellas con el mayor porcentaje: 46.4% y 30.9% respectivamente y el cuadro A14 aquel que más restos de vertebrados contuvo. Las identificaciones de 829 huesos de mamíferos pertenecen a géneros de los siguientes órdenes: quirópteros (5); insectívoros (1); marsupiales (2); edentados (2); lagomorfos (1); roedores (7); carnívoros (1) y artiodáctilos (1). Los taxa identificados corresponden en su gran mayoría a animales de talla pequeña, y sólo algunos a tallas medianas o grandes. De ellos, diecisiete elementos de venado se encontraron en los derrumbes de las calas y solamente dos en contexto de cala y cuadro. De pecarí (*Dicotyles tajacu*), seis elementos fueron también encontrados en derrumbes o fuera del contexto de excavación. El único resto de carnívoro, mapache (*Procyon sp.*), fue rescatado de un derrumbe, así también gran número de restos de armadillo (*Dasypus novemcinctus*) se encontraron en los derrumbes y veinticinco de ellos en diferentes elementos (García Bárcena, 1976:19). En este caso el análisis por capa fue realizado en base a aquellos pequeños vertebrados principalmente roedores, que suman un total de 769. El género que más restos fueron identificados es de la rata de cañera, *Sigmodon* que representa el 45.9% del total; es decir casi la mitad de los restos identificados. Continúa también con cierta abundancia uno de los ratones de campo, llamado cuatralbo, del género *Peromyscus*, con un 25%. Con cierta abundancia, aunque no tanto como los anteriores, encontramos al ratón del género *Reithrodontomys*, con 11%. Todos los demás tienen porcentajes muy pequeños. La rata marsupial, *Marmosa* y el tlacoache, *Didelphis*, se encuentran distribuidos en las capas más profundas (IVa

y IVb). Otro animal que posiblemente indique cierta humedad relativa es el género de los ratones *Oryzomys* cuya mayor abundancia se encuentra también en la capa IV y en sus subdivisiones (García-Bárcena *et al.*, 1976). El mismo García Bárcena (1976) afirma que ninguno de estos pequeños vertebrados es indicador de un cambio climático, sino que todos pertenecen a un ecotono de cierta humedad relativa y vegetación entre bosque y pradera. No encuentran entre los restos óseos identificados ninguno que denote claramente un grado alto de humedad, así como tampoco ninguno que indique una sequía excesiva; consideran que en todos los restos de los que se tiene registro de la capa V son exactamente los mismos que se pueden encontrar en la región. De esto deducen que se trata de conglomerados producidos por la regurgitación de lechuzas que han habitado en esa cueva a través del tiempo.

En el mismo esfuerzo por encontrar sitios precerámicos en Chiapas, en 1978 inició el “Proyecto Altos de Chiapas”, centrado en las áreas de Teopisca - Aguacatenango y el Valle de San Cristóbal, donde se reportaron materiales líticos como puntas Lerma, Abasolo y Gary (García Bárcena, 1982). Los sitios con mejor depositación en el estado corresponden a las cuencas endorreicas del altiplano chiapaneco. Los trabajos en Teopisca y Aguacatenango indican la posibilidad de localizar ahí campamentos y terrazas sedimentarias (Lorenzo, 1977; García-Bárcena, 1982; Guevara, 1981). Desgraciadamente los sitios ubicados en estas topoformas suelen ser campamentos especializados o secundarios, por lo que las actividades y los materiales localizados en tales unidades suelen mostrar sólo una parte del espectro cultural de un grupo humano. Este mismo caso parece aplicarse a sitios en ribera de ríos como Fogótico, los cuales además suelen tener una secuencia sedimentaria muy complicada (García-Bárcena y Santamaría, 1984).

El proyecto “Cazadores del Trópico Americano” dirigido por el Dr. Guillermo Acosta del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM dió inicio en 2003 para evaluar principalmente, en el área que abarca los municipios de Ocozocoautla, Cintalapa y Jiquipilas, la diversidad cultural del Pleistoceno Terminal y Holoceno Temprano del sureste de México, si no precedentes, al menos parcialmente contemporáneas con las poblaciones asociadas a puntas acanaladas del Norte, Centro y Sudamérica (puntas Clovis y “cola de pescado”).

“Antes de los españoles, esta región estaba poblada por hablantes de zoque, los cuales entre 1468 y 1488 fueron invadidos por los mexicas bajo el mandato de

Ahuízotl, aunque la población de Ocozocuahtla, cabecera del señorío zoque de Javepagcuay permaneció independiente y estaba en constante guerra con los Chiapanecas. Durante la colonia, la región cobró importancia en la producción ganadera” (De Vivo, 1999:26).

Entre los objetivos centrales se encontraba la evaluación del sistema de emplazamientos asociados con grupos tempranos (cazadores recolectores) del sureste de México, y Santa Marta como un sitio viable para considerar los planteamientos sobre la diversidad cultural del Pleistoceno terminal y Holoceno temprano en el sureste de México. Las evidencias arqueológicas (principalmente las clasificaciones líticas) sugieren que en el sureste mexicano existió durante el Pleistoceno final una diversidad cultural definida por diferentes modos de vida que se han inferido a menudo, a partir de los instrumentos de explotación del medio. El instrumental lítico de inicios del Holoceno como las puntas Clovis, Cola de pescado y Lerma, hacen de esta región, junto con Centro y Sudamérica (en particular Venezuela y Ecuador) una región continental clave para comprender los procesos de génesis de los conjuntos culturales tempranos y las poblaciones originarias de la diversidad cultural mencionada anteriormente de finales del Pleistoceno (Acosta, 2008). Las condiciones geográficas del sureste mexicano, donde el continente inicia un estrechamiento a manera de “embudo”, podría haber facilitado la convergencia de distintas poblaciones en su tránsito hacia Centro y Sudamérica o, incluso, en sentido contrario (Figura d). Cabe señalar que durante el Pleistoceno tardío, el territorio que comprende el actual estado de Chiapas, fue el hábitat de fauna actualmente extinta conocida como megafauna, como son: los bisontes (*Bison* sp.), caballos (*Equus conversidens*), camellos (*Camelops hesternus*), gliptodontes (*Glyptotherium* sp.), gonfoterios (*Cuvieronus hyodon*), el león americano (*Panthera atrox*), los mamutes, (*Mammuthus columbi*), el perezoso terrestre (*Eremotherium laurillardii*), entre otras especies. Sin embargo, durante la transición climática que dio lugar a la configuración actual, se provocó la desaparición de la mayor parte de estos animales en la entidad y sólo algunos sobrevivieron (Pérez Crespo *et al.*, 2015)

Durante las prospecciones, Acosta (2006) localizó más de 30 sitios arqueológicos, muchos de ellos cuevas, sitios con pintura rupestre y algunos campamentos acerámicos. Los yacimientos de pedernal y el número de sitios confirmaron la riqueza arqueológica del área con la presencia constante de áreas de

talleres y canteras de este material, con algunos sitios precerámicos, cercanos a áreas de refugios naturales (cuevas y abrigos), algunos de ellos con buena sedimentación para la localización de ocupaciones prehistóricas como Santa Marta, Los Grifos, El Bejucal, Cueva de Las Presas o La Encañada (Acosta, 2008)

Por ser considerado el sitio de mayores dimensiones en la región, la falta de una publicación detallada sobre los materiales precerámicos del sitio, y la posibilidad de que hubiesen ocupaciones previas a la de 9300 A.P., se iniciaron excavaciones en el abrigo de Santa Marta empleando técnicas basadas en los métodos de excavación utilizados desde el inicio de los trabajos por MacNeish y Peterson; sin embargo, se siguieron criterios propios con base en las necesidades de este proyecto y las exigencias del momento (véase Acosta, 2008). En estos trabajos se identificó por primera ocasión para este sitio, ocupaciones humanas del Pleistoceno tardío, confirmando la presencia de grupos humanos en el área al menos desde la 12,500 cal A.P. En las excavaciones se identificaron 18 capas con materiales arqueológicos (Figura 4), de los cuales se hizo un registro tridimensional mediante el empleo de una estación total, a cada uno de los artefactos localizados se le designó las coordenadas X-Y-Z, además de un número de catálogo único. En base a este número de catálogo se realizó una base de datos en donde fueron inscritos otras observaciones de cada uno de los artefactos, como es tipo de material, tipo de artefacto, capa, nivel, y sus coordenadas exactas, lo cual facilitó el empleo de un sistema de información geográfica que se realizó para cada unidad de excavación. Otros materiales arqueológicos que por su tamaño o estado de conservación (como microlascas o fragmentos de cerámica) fueron obtenidos en la criba, fueron registrados sólo con datos como el número de cuadro, capa y nivel. Para el cribado se utilizó una malla de 1/16", lo que permitió recuperar incluso las semillas o huesillos más pequeños que no fueron advertidos durante la excavación.

La Tabla 1 resume los taxa identificados en los trabajos faunísticos previos, desde las primeras temporadas de excavación 1959 a la fecha.

Tabla 1. Taxa identificados en estudios faunísticos previos de la cueva de Santa Marta (MacNeish y Peterson, 1962; García Bárcena, 1978; Valentín, 1996; Acosta, 2008; Eudave, 2008; González 2015).

CLASE MAMMALIA (Linnaeus, 1758)			REPTILIA (Laurenti, 1768)	AMPHIBIA (Linnaeus, 1758)	AVES (Linnaeus, 1758)	MOLLUSCA (Linnaeus, 1758)
MICROMAMÍFERO 0 - 3 kg	TALLA PEQUEÑA 3kg - 20 kg	TALLA MEDIANA 20 kg - 70 kg	<i>Basiliscus</i>	<i>Bufo</i> sp.	<i>Aythya</i> sp.	<i>Pachychilus</i> sp.
<i>Spermophilus</i> sp.	<i>Dasypus novemcinctus</i>	<i>Dicotyles tajacu</i>	<i>Kinosternon</i> sp.	<i>Lithobates</i> sp.	<i>Ortalis vetula</i>	Unionidae
<i>Sigmodon</i> sp.	<i>Nasua narica</i>	<i>Odontocoleus virginianus</i>	<i>Crotalus simus</i>		<i>Falco</i> sp.	<i>Strombus</i> sp.
<i>Neotoma</i> sp.	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Coluber constrictor</i>		<i>Buteo</i> sp.	
<i>Sylvilagus</i> sp.	<i>Tamandua</i>	<i>Puma</i> sp.	<i>Kinosternon acutum</i>		<i>Crax rubra rubra</i>	
<i>Peromyscus</i> sp.	<i>Felis</i> sp.	TALLA GRANDE 70-?	<i>Drymarchon melanurus</i>		<i>Penelopina Nigra</i>	
<i>Pappogeomys</i> sp.	<i>Canis</i> sp.	<i>Tapirus</i> sp.	<i>Crotalus durissus</i>			
<i>Oryzomys</i> sp.	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>		<i>Iguana iguana</i>			
<i>Liomys</i> sp.	<i>Mazama sartomi</i>					
<i>Heteromys</i> sp.	<i>Alouatta</i>					
<i>Nyctomys</i> sp.						
<i>Tylomys</i> sp.						
<i>Liomys</i> sp.						
<i>Marmosa</i>						
Chiroptera						
<i>Mephitis</i> sp.						
<i>Didelphis marsupialis</i>						
<i>Cryptotis</i> sp.						
<i>Eptesicus fuscus</i>						
<i>Lepus</i> sp.						
<i>Dasyprocta</i> sp.						
<i>Macrotus</i> sp.						
<i>Sciurus</i> sp.						
<i>Potos flavus</i>						
<i>Bassariscus astutus</i>						
<i>Reithrodontomys</i> sp.						

2.1 Área de estudio

2.1.1 Aspectos geográficos

El área de estudio comprende la región centro-occidental de Chiapas, particularmente el área de Ocozocoautla y las zonas vecinas a la cuenca del río La Venta (Municipios de Ocozocoautla, Cintalapa y Jiquipilas) (Figura 3).

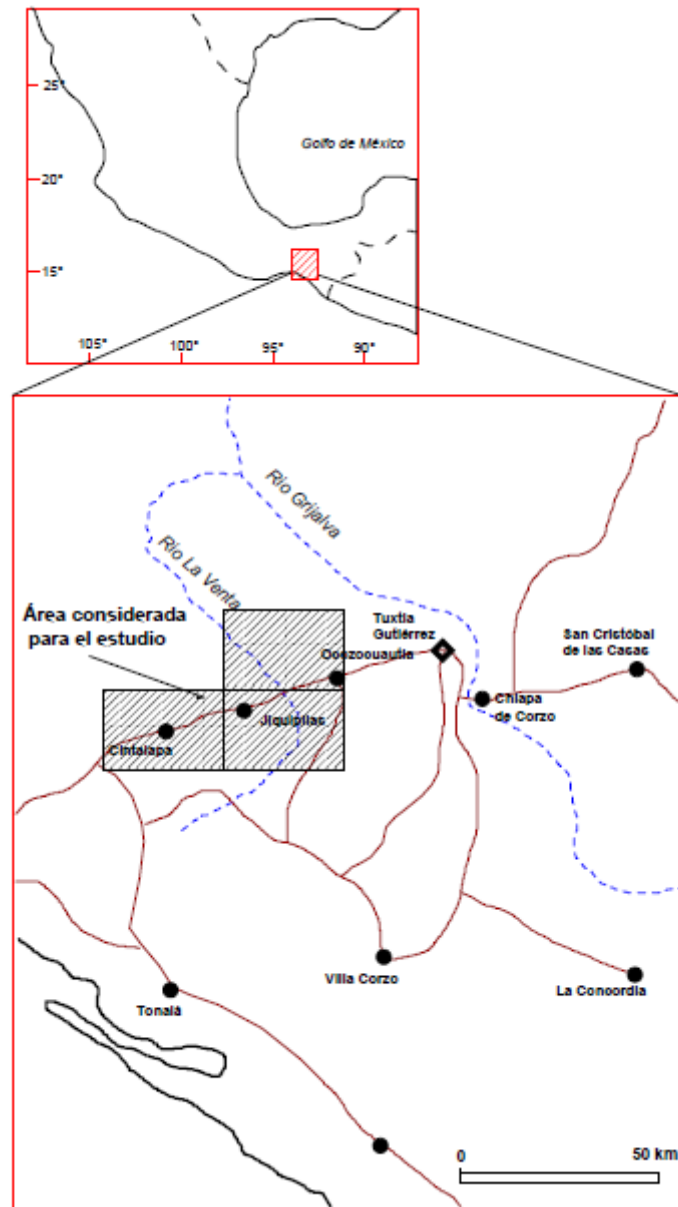


Figura 3. Área de estudio (tomado de Acosta, 2008)

2.1.2 Ubicación

El Estado de Chiapas, cuya capital es Tuxtla Gutiérrez, delimitado por los paralelos 17,59, 14,32 de latitud N y los meridianos 90 22, de longitud W. Se localiza al SE de la República Mexicana. Colinda al N con el Estado de Tabasco y Campeche, al W con Veracruz y Oaxaca, al S con el Océano Pacífico y al E con la República de Guatemala (Figura 4).

La altitud va de los 0 msnm. a los 4 080 msnm. Por lo tanto, el clima, la temperatura y la precipitación anual depende de la zona fisiográfica. El clima predominante es cálido húmedo con un 54%, el 40% clima cálido subhúmedo, el 3% templado húmedo y el 3% restante clima templado o subhúmedo. La temperatura media anual, va de los 18 C en los Altos de Chiapas, a los 28 C en la Llanura Costera. La temperatura promedio más alta es de 30 C y la mínima de 17.5 C. En cuanto a la precipitación total anual, la región Norte del Estado presenta lluvias todo el año, en el resto de la entidad abundantes lluvias en verano, va de 1200 a 4000 mm.

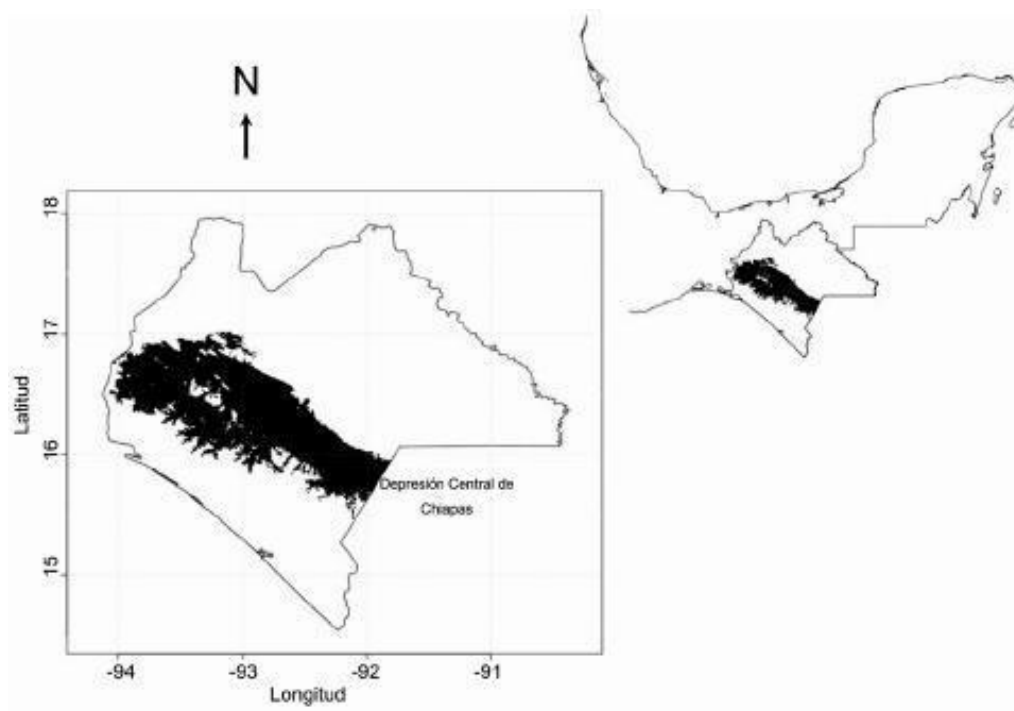
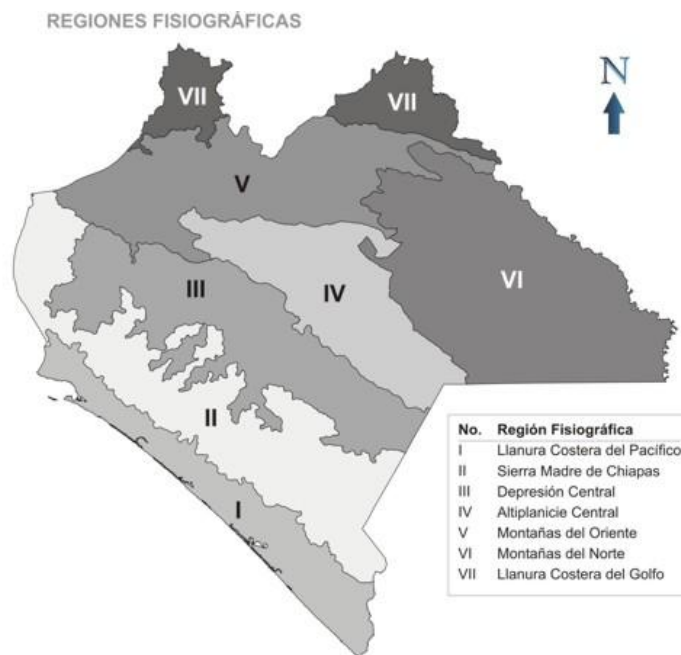


Figura 4. Ubicación de la región de estudio (tomada de Rocha-Loredo *et al.*, 2010).

2.1.3 Fisiografía

La región fisiográfica de Chiapas conocida como Depresión Central se compone de un conjunto de serranías, cerros y mesetas de pendientes suaves (altitudes 400 a 450 m). Está dividida por tres regiones fisiográficas: al norte Ocozocoautla, las montañas del norte conformadas por las sierras El Limón, Veinte Casas y Monterrey (INEGI, carta topográfica E15C58), la cual conforma una amplia franja de selva que se une a las de Los Chimalapas en Oaxaca y Uxpanapa en Veracruz. Ésta área de clima cálido y húmedo incluye la Reserva de la Biosfera Selva el Ocote, una de las de mayor diversidad del país y actualmente protegida por la CONANP (Vázquez y March, 1966). El sur del municipio de Ocozocoautla y el Noreste de Cintalapa, forman parte de la Depresión Central de Chiapas, la cual presenta clima cálido subhúmedo con vegetación de matorral y sabana predominantemente a causa de un efecto de sombra orográfica y a la constante modificación por las actividades económicas de la región (principalmente ganadería) (Figura 5). El resto del área, correspondiente a tres cuartas partes del municipio de Cintalapa, así como a la mayor parte del municipio de Jiquipilas, forman parte de la Sierra Madre de Chiapas, con altitudes ligeramente mayores a las de la Depresión Central (800 msnm), con selva baja y clima cálido subhúmedo (De Vivo, 199:26).

Esta complejidad fisiográfica en la región hizo difícil la ubicación de emplazamientos mayores fuera del valle de Ocozocoautla y Jiquipilas, donde predominan las tierras de vega y los suelos son más aptos para la agricultura, mientras que hacia el norte los suelos son escasos y la disponibilidad de agua en superficie es escasa. Esta misma situación dificulta la labor arqueológica, si consideramos que hacia el norte del área de estudio las condiciones topográficas se hacen más exigentes, los suelos se presentan con escasa sedimentación y la vegetación dificulta el empleo de fotografías aéreas y la definición de transectos (Acosta, 2008). De acuerdo a la clasificación de Mulleried (1957), en el complejo relieve que presenta el Estado, logran diferenciarse siete regiones fisiográficas.



FUENTE: Secretaría de Planeación. Carta Geográfica del Estado de Chiapas 2001.

Figura 5. Carta geográfica del Estado de Chiapas, 2001 de acuerdo a la clasificación de Mulleried (1957), (INEGI).

La Depresión Central de Chiapas, se ubica al centro del Estado. Es una extensa zona semiplana bordeada por la Sierra Madre de Chiapas, la Altiplanicie Central y las Montañas del norte. Dentro de la depresión se definen distintos valles. En esta región se intenta identificar y caracterizar los grupos humanos precerámicos ligados a la región centro-occidental de Chiapas. Esta región se destaca por elevaciones que van desde los 800 msnm a los 1500 msnm, el suelo está constituido por depósitos aluviales y rocas sedimentarias de las cuales predominan las calizas, por lo general los suelos son fértiles por su origen aluvial y profundidad, aunque en las zonas de lomerío son delgados y pedregosos. La vegetación original es de selva baja caducifolia, pudiendo apreciarse selva mediana en altitudes superiores a los 800 msnm y bosque de encinos por arriba de los 1 500 msnm. Además, constituye parte sustancial de las Reservas de la Biosfera del Ocote, una de las de mayor biodiversidad del país (Ocozocoautla), El Canelar, Mactumatzá y Laguna Bélgica. El clima predominante es el tropical con lluvias regulares.

Dentro de esta región destaca el sistema hidrológico del Río Grijalva, el segundo río más grande del país y el mayor productor de energía hidroeléctrica. Dicho sistema está integrado por los ríos La Venta, Suchiapa, Reyes de Santo Domingo,

Pando, Ningunillo, Dorado, Cuxtepeques, Jaltenango, Cuilco, San Gregorio, Blanco y principalmente Grijalva.

El área de estudio corresponde a la región noroccidental de la Depresión Central de Chiapas, abarcando parte de los Municipios de Ocozocoautla, Cintalapa y Jiquipilas. El territorio que comprenden estos tres Municipios es agreste y dividido por las tres regiones fisiográficas ya mencionadas (Figura 6).

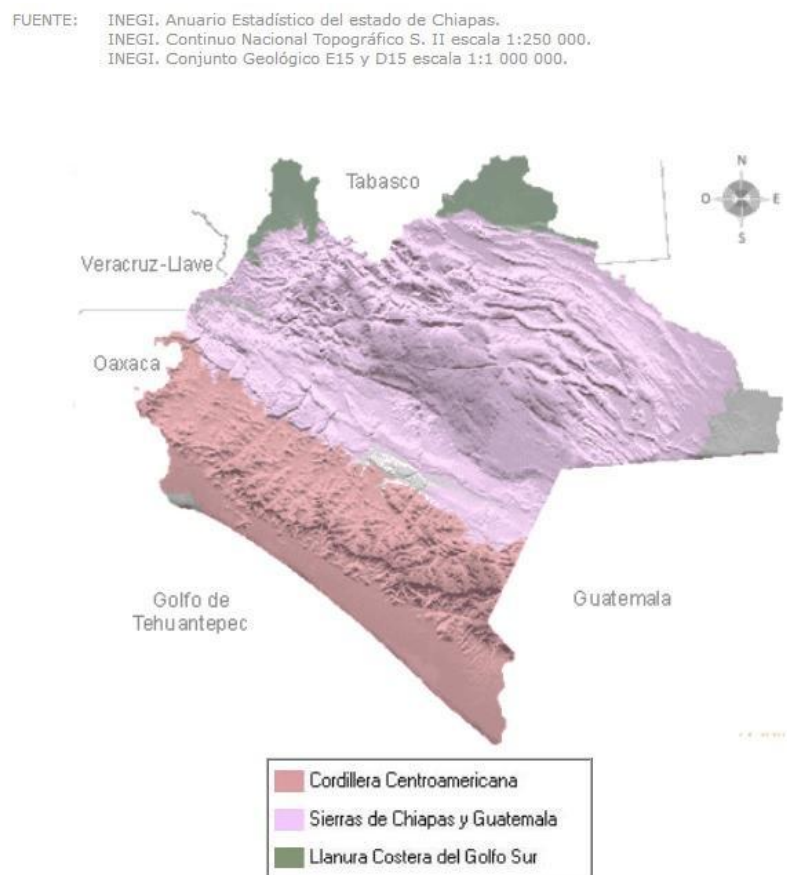


Figura 6. Fisiografía del área de estudio (INEGI)

2.1.4 Hidrología

Según datos del INEGI se tiene 61.62 km² de superficie de cuerpos de agua para el 2005 en Ocozocoautla. El afloramiento hidrológico más importante de Ocozocoautla es Río La Venta, que nace en el macizo granítico y cristalino de la Sierra Madre de Chiapas y fluye por más de 80 km en dirección SE-NE hasta unirse con el río Grijalva en el Lago de Malpaso, siguiendo su curso hacia el Golfo de México, otros ríos perenes de menor caudal en el Municipio son Cacahuano, El Achiote, El Cedro y Unión Cacahuano.

Las corrientes superficiales del valle son estacionales y las aguas provienen principalmente de la meseta de Ocuilapa; fluyen hacia el sureste en la parte nor-occidental del valle y hacia el noreste en el extremo suroriental. El valle se drena hacia el sureste a través de dos cauces; ambos se unen para desembocar en el Río La Venta, que a su vez se une al Grijalva en el vaso de la Presea Netzahualcóyotl o Malpaso (García Bárcena y Santamaría, 1982). En el valle se encuentran varios manantiales permanentes que son alimentados por filtraciones procedentes de la meseta de Ocozocoautla, hay un manantial que se encuentra en el extremo noreste del abrigo de Santa Marta no tan caudaloso como los anteriores (García-Bárcena y Santamaría, 1982).

Durante la época de estiaje, las cuevas húmedas debieron ser importantes para las comunidades de la región del Norte de Ocozocoautla, pues las fuentes hidráulicas a las cuales suelen asociarse son un recurso escaso en una región donde la Geología cárstica ha generado cauces subterráneos y escasos cursos superficiales, por lo que la única fuente de agua permanente por la zona de estudio se ubica en el cañón del río La Venta, con una dificultad de accesos que implica la geografía accidentada de su ubicación con paredes verticales o extraplomadas de hasta 300 mts. de altura (Acosta, 2008).

2.1.5 Precipitación

La precipitación media anual de la zona aumenta de sur a norte, desde 800 mm en la llanura de Ocozocoautla, hasta cerca de 200 mm en el área cercana al lago de la presa Malpaso; el periodo de sequía es entre noviembre y abril, mientras que la época de lluvias es mayo a octubre. Por otro lado, la temperatura media anual es de 24-25

°C con una temperatura mínima de 21 °C en enero y una máxima de 28°C en mayo (Acosta, 2008a:82).

2.1.6 Ambiente natural

El clima actual de la región es cálido subhúmedo con lluvias en verano, con un coeficiente P/T menor de 43.2 y poca oscilación anual de temperaturas medias mensuales (entre 5 y 7 °C); el mes más cálido es anterior a junio y la precipitación invernal es menos del 5% de la precipitación anual. En lo que se refiere específicamente a Ocozocoautla, la temperatura media anual es de 23. 4 °C, la media mensual del mes más cálido (mayo), de 25.6 °C y la media mensual del mes más frío (diciembre), de 20.2 °C. A juzgar por los datos meteorológicos correspondientes a Cintalapa el valor medio de la diferencia entre las temperaturas máxima y mínima diarias es de unos 5.5°C (García-Bárcena *et al.*, 1976)

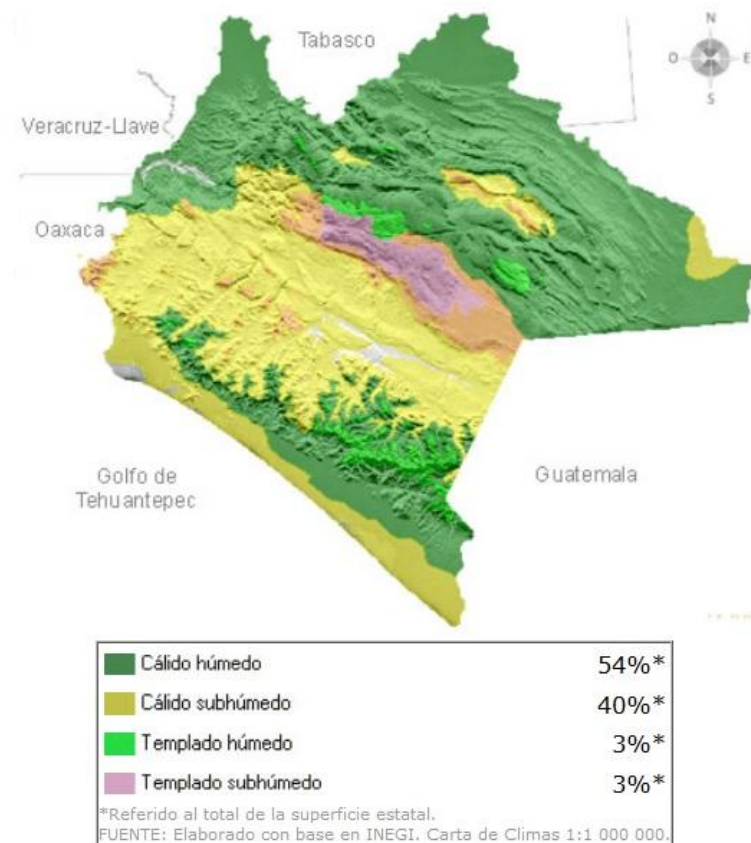
La flora y fauna de las tres regiones es muy amplia y diversa, por lo que se remite al lector a los amplios estudios específicos que existen al respecto (Vázquez y March, 1966; Badino *et al.*, 1999). La región antes considerada, integra un área de transición entre diversos ecosistemas que van desde la selva húmeda de El Ocote al noreste, pasando por zonas de bosque galería, matorral bajo, pastizal y sabana en la Depresión Central, hasta nuevos bosques y áreas de ribera al sur de Cintalapa y sureste de Jiquipilas (Figura 7).

La vegetación característica de la Depresión Central de Chiapas en esta zona es selva baja caducifolia, mientras que al norte es selva alta perennifolia. Actualmente predominan pastizales para uso ganadero o para cultivo (García Bárcena y Santamaría, 1982)

La región antes considerada integra un área de transición entre diversos ecosistemas que van desde la selva húmeda de El Ocote al noreste, pasando por zonas de bosques de galería, matorral bajo, pastizal y sabana en la Depresión Central, hasta nuevos bosques y áreas de ribera de Cintalapa y sureste de Jiquipilas (Acosta, 2008).

El clima actual de la Depresión Central favorece el predominio de bosque y matorral caducifolio a presentar el fenómeno de sombra orográfica. La zona donde se localiza Santa Marta parece establecer un área transicional entre el bosque caducifolio al sureste y la selva lluviosa al norte; aunque la mayor precipitación entre el 12800 – 11600 cal A.P debió favorecer la selva húmeda y el bosque mesófilo, en tanto amplios

parches de especies caducifolias debieron persistir a inicios del Holoceno. En cambio, para el clima seco del Pleistoceno, éstos últimos debieron dominar sobre



Nota: La temática presentada en esta sección retoma la clasificación propuesta por la SEP. Para conocer la información más específica de climas consulta en el Sitio INEGI.

Figura 7. Áreas climáticas de la región (INEGI)

las especies perennifolias. En todo caso, los cazadores de Santa Mata aprovecharon las ventajas de ambos, independientemente de su predominio, como lo indican las especies vegetales y animales presentes en los macrorestos y los resultados palinológicos preliminares (Acosta, 2008).

Posiblemente la mejor área para la localización de cuevas secas en el sureste de México, donde la sedimentación suele ser buena y con excelentes condiciones de preservación, es la Depresión Central de Chiapas, caracterizada por una zona de sombra orográfica cuya vegetación dominante es de matorral y de bosque mediano subcaducifolio, con menor precipitación que el resto del estado, de acuerdo a la clasificación de Mullerried (1957). Se trata de una zona semiplana, bordeada por la Sierra Madre de Chiapas, la Altiplanicie Central y las Montañas del Norte, con una

superficie aproximada de 14484 km². Como se ha mencionado el área está constituida por rocas sedimentarias (principalmente calizas) y depósitos aluviales, situada a una altitud entre los 450 y los 750 msnm. Es evidente el fenómeno de la canícula, que consiste en la disminución de lluvias entre los meses de julio y agosto. La mayoría de los suelos son profundos y de origen aluvial, a diferencia de las zonas de lomeríos, donde se presentan los suelos delgados y pedregosos. La vegetación original es de selva baja caducifolia, pudiendo apreciarse selva mediana en altitudes superiores a los 800 m.s.n.m. y bosques de encinos por arriba de los 1500 msnm.

En cuanto al paleoambiente de la región, el análisis de isótopos en huesos y dientes de mamíferos (herbívoros y carnívoros) del Pleistoceno terminal–Holoceno temprano, recuperados en la Depresión Central cerca de las localidades de Villaflores y Villa Corzo, sugiere que estos animales habitaron en ambientes mixtos, de zonas abiertas de pastizal o sabana, y cerradas de bosques de pino, cercanos a pastizales con arbustos y árboles pequeños presentes en manchones. Lo que sugiere un ambiente frío y árido para este período (aprox. 12000 A.P.) y que no existió un solo tipo de vegetación dominante. Lo que contrasta con la vegetación actual, que es una selva baja caducifolia, donde el componente arbóreo domina sobre el estrato herbáceo y cuyo clima es cálido y húmedo (Pérez-Crespo *et al*, 2015).

2.1.7 Geología

Los valles bajos de Ocozocoautla y Cintalapa están ubicados en altitudes que oscilan entre los 400 y 800 msnm, están formados principalmente por sedimentos recientes (arenas, limos y suelos residuales). La región al noreste de Ocozocoautla está caracterizada por rocas del mioceno como son calizas, areniscas y lutitas de baja permeabilidad por porosidad. En mesetas como las de Ocuilapa cuyas paredes suelen formar abrigos, aptos para el asentamiento de los grupos prehistóricos, como en el caso de Santa Marta y Los Grifos. Hacia el sur y sureste del área de estudio predominan calizas dolomíticas del Cretácico con amplia permeabilidad por porosidad y, en menor proporción sobre la Falla Quintana Roo, entre Ocozocoautla y Jiquipilas, se ubican areniscas y conglomerados del Triásico-Jurásico. Más al sur, sobre la Sierra Madre de Chiapas, se conforma un macizo granítico cristalino donde nace el río La Venta, que es la única fuente mayor de agua permanente en la región. Al parecer la complejidad geológica de la región, fue una ventaja para el asentamiento prehispánico

al sur de la meseta de Ocuilapa, si consideramos que en un área relativamente cercana pudieron localizarse afloramientos en superficie de bancos de pedernal (color café-gris), los cuales muestran evidencias de haber sido explotados desde épocas precerámicas, probablemente como canteras-taller (*loc. cit.* en Acosta, 2008:82). Este recurso, localizado a menos de 2 km de Santa Marta, Los Grifos y Piedra Parada, debió ser una razón importante para la ocupación de estos sitios en época prehispánica. Vale la pena resaltar que el señorío de Javepagcuay (Ocozocoautla) fue traducido como “aquellos que combaten con pedernales”, material que se puede obtener con cierta facilidad en la región (Cordry y Cordry, 1941 en Acosta, 2008:106).

2.1.8 Paleoambiente

A escala global las condiciones extremas de frío y de la densa capa de hielo asociadas al último máximo glacial (LGM por sus siglas en inglés) ocurrió alrededor de 21,000-18,000 años cal.B.P.; mientras que el calentamiento global y la retirada gradual de las capas de hielo comenzaron alrededor de 15,000 años a.p., con posteriores inversiones frías de intensidad variable hasta alrededor de 11,600 años a.p., que es cuando inicia la última inversión de frío prolongado, conocida como *Younger Dryas*, alrededor de 12,900 años cal. B.P. (Anderson et.al., 2007; Furtado, *et al.*, 2009; Drake, 2012:67). Por convención científica, el período conocido como el Holoceno, se asume que comienza hace 10,000 años de radiocarbono, o alrededor de 11,450 años calendáricos, poco después del final del *Younger Dryas*, el cual podría considerarse como el límite, desde el punto de vista climático (Anderson, *et al.* 2007). El clima del Holoceno fue variable y fluctuó entre cálido y frío, en estadios húmedos y áridos.

En México los datos paleoclimáticos indican que durante el Pleistoceno superior y el Holoceno se desarrollaron cambios climáticos significativos en México, aunque de menor magnitud que en los trópicos del hemisferio norte y las zonas subtropicales de América. El registro del polen indica que en muchos casos el nivel de los lagos a lo largo del país varió durante el último máximo glacial, influidos por la presencia de glaciares en las partes elevadas del centro y el bajo nivel del mar en las costas del Atlántico y el Golfo de México. La aridez de este periodo provocó importantes desplazamientos de los tipos de vegetación boreal hacia el sur, las zonas tropicales fueron pobladas por los bosques templados.

La Península de Yucatán se caracterizó por un clima frío y seco, sin la presencia de selva tropical, y en la que los lagos someros no contenían agua. La aparición de la vegetación tropical (selva perennifolia y subperennifolia), así como la aparición de agua en las cuencas lacustres, solo se dio a partir del Holoceno, entre 10-8 ka AP, a partir de cambios en la precipitación y un aumento en los niveles del mar; estos rasgos parecen estar asociados a condiciones climáticas más húmedas y a un incremento de la estacionalidad. Los registros palinológicos indican que durante el Pleistoceno superior y el Holoceno temprano predominó la vegetación de tipos estepa o sabana con matorrales de enebro (*Juniperus*), entre pinos, encinas y olmos con mezcla de géneros de afinidad tropical. Un relicto del avance de la vegetación templada y fría son los pinares del Área Caribe. Generalmente las condiciones que prevalecieron durante el Holoceno de 7,000 a 3,000 B.P.; entre los 5,000 B.P. el registro de polen indica un intervalo de sequía (Pérez, 2017). En el lago Naja el marcado incremento de polen de *Pinus* y una disminución de los taxa característicos de la selva tropical baja como Moraceae, Mimosoidaeae, Leguimosae y Combretaceae indican un periodo de gran sequía en torno al 1260 a 739 A.P. (Domínguez-Vázquez y Islebe, 2008). Varios sitios en la región también aportan registros de alteración humana y en algunos casos modificaciones deliberadas de los ecosistemas.

De la misma península de Yucatan, Curtis y Hodell (1996) reportan los resultados de marcadores biogeoquímicos ($\delta^{18}O$) en conchas procedentes de los sedimentos del lago Punta Laguna. En una secuencia estratigráfica de 3500 años reportan una marcada variabilidad climática que pasa de condiciones relativamente húmedas a secas en el periodo de 1785 A.P. y 930 A.P., con eventos excepcionalmente áridos entre los 1171 A.P., 1019 A.P. y 943 A.P. (edades radiocarbónicas) que también fueron registrados en otras localidades de México y de América Central, las cuales coinciden con el colapso de la civilización del Clásico maya. Más aún, Medina Elizalde et.al. (2010) basados en valores isotópicos de $\delta^{18}O$ con una alta resolución cronológica mediante la calibración de una estalagmita del noroeste de Yucatan con la cantidad de precipitación anual, reportan un detallado estudio de los últimos 1500 años que permite explicar, a partir de la identificación de ocho eventos de sequía intensas que durarían entre 2 y 18 años, el abandono y colapso de las ciudades mayas ocurrido en 150 años. Durante estos eventos climáticos la precipitación se redujo en un 52% a 36%. El registro paleoclimático torna a condiciones húmedas durante el resto del Holoceno, con excepción de un episodio de sequía en el 559 A.P. (ca. 1391 d.C.)

(Curtis y Hodell, 1996). Otras sequías mucho más recientes registradas en documentos históricos de Yucatán se reportan entre el 1502 y 1900, con episodios más frecuentes entre el 1800 y el 1850, así como periodos húmedos entre el 1577-1647, 1662-1724, 1728-1764, 1774-1779 y 1855-1880. Los mismos documentos señalan sequías más recientes y severas de 1 año de duración en el siglo XX, notando una variación constante, casi periódica de 60-64 años, en las condiciones de humedad de la región (Mendóza *et al.*, 2007).

En el norte de México las condiciones parecen haber sido más frías y húmedas durante el Pleistoceno superior que en el presente. Los patrones de lluvia actuales no fueron establecidos sino hasta 9,000 B.P. y, en general las condiciones de humedad prevalecieron cerca de los 6,000 B.P. El Holoceno medio parece haber tenido un periodo de gran variabilidad climática con un número de registros que muestran oscilaciones cerca de los 6,000 y 5,000 B.P. Las áreas como Chihuahua y Sonora, que actualmente poseen un régimen de lluvias en verano, experimentaron un incremento significativo con la precipitación durante el invierno. Pinyon-Juniper cubrieron grandes áreas ahora ocupadas por los desiertos de matorrales. La vegetación del Pleistoceno no tiene analogía actualmente. Hay algunas evidencias de la presencia de lagos en el actual territorio de Chihuahua como ocurre en el valle y la provincia de Range (Metcalf *et al.*, 2000).

El fenómeno que influyó de forma evidente en el clima durante el Holoceno es el denominando evento 8.2ka, el cual consistió en un evento frío de corta duración. Durante la deglaciación de América del Norte, se formaron grandes lagos marginales de hielo. Pruebas geológicas y prospecciones físicas, muestran que el más grande de estos lagos fue drenado catastróficamente en un lapso de dos a tres siglos hace 8,200 años. Inmediatamente después, un patrón de anomalías climáticas se desarrolló en gran parte del hemisferio norte. Fue descubierto por primera vez en Groenlandia, cuando se realizaron análisis de alta resolución a núcleos de hielo (GISP2), los cuales indican que la temperatura de más de dos décadas se enfrió aproximadamente 3.3 C. Este evento duró aproximadamente 150 años y luego las temperaturas se elevaron alcanzando sus niveles anteriores. Los registros climáticos que abarcan este intervalo sugieren que se ha producido grandes cambios climáticos en Groenladiá, Europa, Norteamérica y los trópicos. Un problema sobre este evento ha sido tratar su extensión espacial. Las síntesis que se han realizado hasta el momento se presentan

contradictorias. Se han encontrado evidencias de anomalías climáticas en la mayor parte del hemisferio norte, aunque incluyen registros de baja resolución que pueden dificultar el reconocimiento entre un evento de corta duración de 8.2 ka y el enfriamiento de varios siglos en el que se superpone. Otros analizan una muestra más grande de registros de alta resolución, utilizando criterios objetivos para detectar anomalías climáticas, el cual dió como resultado un mapa global de anomalías climáticas asociadas con el evento de 8.2 ka (Figura 8).

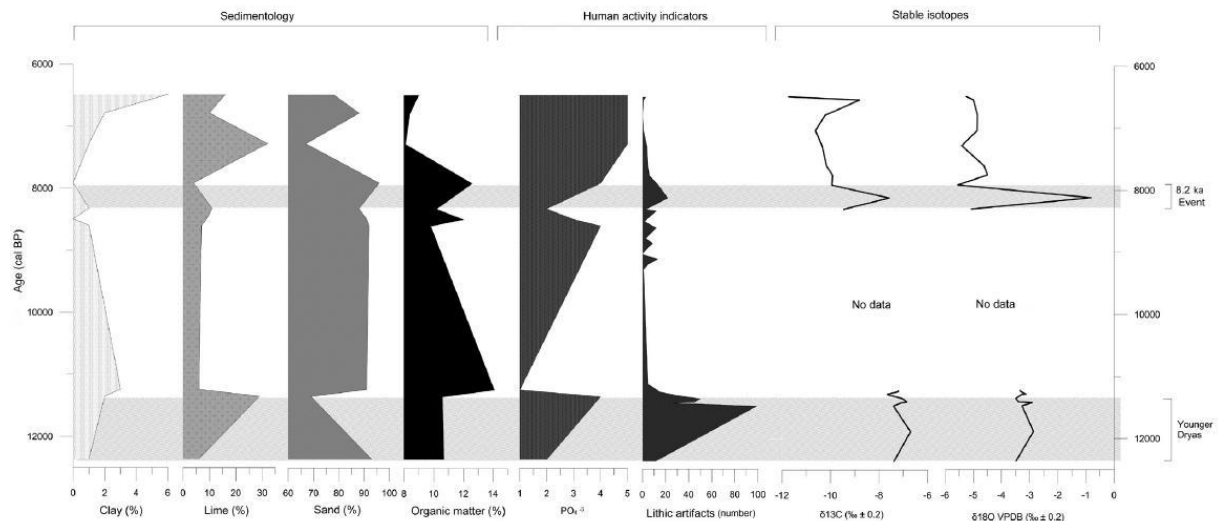


Figura 8. (Tomado de Acosta *et al.*, 2018). Gráfica de los proxies con las edades de las ocupaciones. Los CCA se muestran en línea gris. Los valores de fósforo están en valores semi-cuantitativos.

El Neotrópico se extiende aproximadamente entre el Tropic de Cáncer y el de Capricornio e incluye formaciones enormemente dispares, que va desde los bosques lluviosos del Amazonia, los bosques Atlánticos o el Darién, hasta los pantanos o los manglares de las costas del Golfo de México y el Caribe a los páramos andinos o las cadenas volcánicas mesoamericanas. Según Olson *et al.*, (2001), los bosques tropicales y subtropicales incluyen cuatro biomas. El bosque húmedo es el bioma más extendido y posiblemente el más diverso. Esta gran diversidad se debe tanto a la heterogeneidad climática como a la historia geológica. La heterogeneidad climática, la cual abarca regímenes de precipitación, temperatura y estacionalidad tan amplios, así como la topografía, han tenido un profundo efecto en la estructura y composición vegetal neotropical. La extensión de la variabilidad ecológica del Holoceno en Sudamérica tropical se consideraba tradicionalmente pequeña en relación con las

fluctuaciones glaciales e interglaciales del Cuaternario. Esta idea de estabilidad relativa del Holoceno se basó principalmente en la evidencia de latitudes altas de temperaturas estables desde c. 10 ka.

Recientes evidencias tropicales sugieren que el cambio ambiental del Holoceno fue mayor de lo que se pensaba tradicionalmente y que se correlaciona con cambios abruptos en la precipitación y el aumento de la ocupación humana. A partir de estas observaciones, se consideró que las tasas de cambio ambiental del Holoceno eran mayores que las del Pleistoceno tardío. Los especialistas afirman que en los sistemas templados las tasas de cambio ecológico fueron probablemente más lentas que en las fluctuaciones inducidas, en otras partes del mundo, por la deglaciación de hace c.14 ka., el Younger Dryas y el evento 8.2 ka.

A partir de registros paleoecológicos en diversos lagos de América Central y Sudamérica se ha logrado reconstruir aspectos ambientales para el Holoceno temprano y medio. Y son los registros de polen fósil extraídos de sedimentos lacustres los que han permitido reflejar la composición biótica y aspectos climáticos alrededor de los lagos, permitiendo comparaciones estadísticas dentro y entre registros. La evidencia paleoecológica muestra considerables cambios climáticos, vegetacionales y faunísticos durante la transición Pleistoceno-Holoceno, con pérdida de tierras abiertas y sabanas y sus recursos de subsistencia (incluyendo la ahora extinta megafauna) en consecuencia con la expansión de los bosques tropicales y sus recursos vegetales y animales de menor rango. (Pérez, 2017: 234).

2.2 *La Cueva de Santa Marta*

El abrigo rocoso de Santa Marta se encuentra a 830 m. sobre el nivel del mar, en la región noroccidental de la Depresión Central de Chiapas, caracterizada por la presencia de bosques deciduos y chaparrales secos, pero no áridos; a poca distancia hacia el norte se inicia la Región Norte de Chiapas, en la que predominan bosques húmedos siempre verdes, la demarcación entre estas regiones no es abrupta, sino que existe una zona de transición que las separa. Las dimensiones aproximadas del abrigo son 24 metros de frente por ocho de fondo, orientada de norte a sur, se encuentra en la parte erosionada del acantilado, contienen un piso alto producto del proceso de erosión de talud (Figura 9).



Figura 9.- Vista general del abrigo rocoso de Santa Marta (Fotografía de Acosta).

La Depresión Central está formada por el río Grijalva, el sitio arqueológico puede situarse por las coordenadas 16°42′ Latitud Norte y 93°25′ Longitud Oeste del Meridano de Greenwich, a 7.5 km NW de Ocozocoautla, en los márgenes abruptos de

la meseta de Ocuilapa, que toma un aspecto de acantilado con alturas que varían entre los 50 y los 200 m., y cuyo límite inferior es el valle de Ocozocoautla (Figura 10). En esta zona corren algunos arroyos que nutren el Río de la Venta o de Pueblo Viejo. Formada por rocas sedimentarias intemperizadas (areniscas y calizas) del Mesozoico. Esta meseta incluye la formación de la Cueva de la Cotorra, la cual no presentó evidencias de ocupación humana. De acuerdo al estudio del proyecto “Cazadores del Trópico Americano”, Santa Marta es el sitio de esta región con las mayores dimensiones, mejores condiciones de sedimentación y de un relativo fácil acceso, que se realiza a través de la carretera de Tuxtla Gutiérrez-Ocozocoautla. Partiendo de Ocozocoautla se dirige por 4km. sobre la carretera a Cintalapa hasta una desviación (a la derecha) que va hacia Paso Hondo (Piedra Parada). Se toma esta brecha por 4 kms. hasta la finca Kikapú. De dicha finca se sigue una brecha que lleva hacia un frente rocoso de arenisca, situado al noreste, y que pertenece a la meseta de Ocuilapa. Se localiza donde el frente hace un ángulo (García Bárcena y Santamaría, 1982).

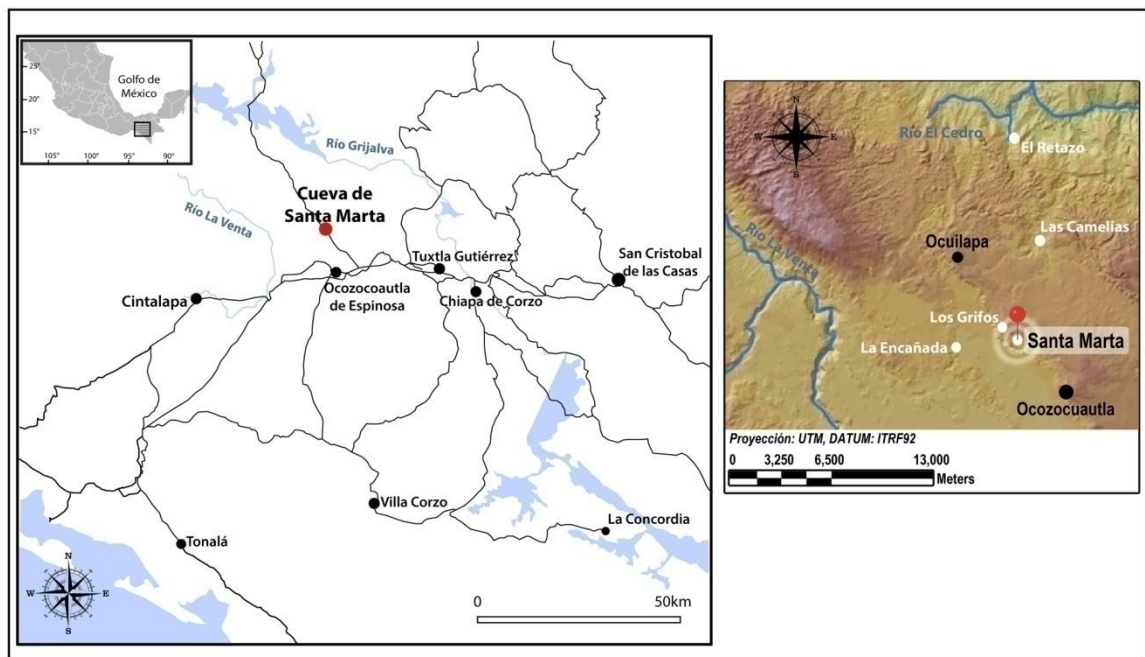


Figura 10. Área de estudio (izquierda) y ubicación de la cueva de Santa Marta (derecha).

En general, el área de Santa Marta es una planicie con colinas, valles y mesetas. De acuerdo con el mapa de suelos, la Depresión Central tiene suelos Chernozem, con una ligera calcificación, generalmente con hidrosilicatos y

frecuentemente con granos de cuarzo. Parte del suelo es gris con algo de carbonato de calcio, arcilla y arena. La región entorno a Santa Marta tiene un clima tropical que cambia de seco a semi-seco, aunque su cercanía a la meseta de Ocuilapa y su proximidad a las Montañas del Norte (El limón, 20 casas y Monterrey) frecuentemente resulta en condiciones húmedas. La selva tropical cubre las pendientes al este de las montañas del norte, pero las pendientes orientales orientadas hacia la Depresión Central son semi-secas con una larga estación de sequía. Santa Marta es una zona transicional entre la zona moderadamente seca de la orilla de la Depresión Central y la región de selva tropical cercana al Ocote (Acosta, 2008).

Los sedimentos están formados principalmente por materiales producto de la intemperización de la roca del abrigo, como fragmentos líticos, cuarzós, piroclastos, y otros componentes de origen eólico de la región. Los estratos también contienen elementos de origen antrópicos como materia orgánica y fosfatos derivados de la descomposición de tejidos vegetales y animales. Las altas concentraciones de estos indican una intensa actividad humana en la mayor parte de la superficie de los estratos identificados. Las capas donde se registró mayor evidencia de actividad humana son: V, VII y XVI. La presencia de materia orgánica se hace evidente en la capa XVI por la coloración marrón de los sedimentos, y la presencia de sales por la coloración gisasea marrón a café oscuro. El pH de esta capa es básico (7.6) como resultado de las sales derivadas de los fuegos para la preparación de la comida. La materia orgánica es muy abundante, como en las dos capas anteriores, y la concentración de fosfatos es también alta. La capa XVII marca el inicio de la ocupación de la cueva y la que mayor contenido de arena tiene, el cual disminuye durante los periodos de mayor ocupación del abrigo (Acosta, 20018).

Del análisis polínico, únicamente la capa XVI arrojó datos relevantes debido a una pobre preservación de estos materiales a lo largo de la secuencia. Los palinomorfos identificados representan una secuencia de cambios en el ambiente, reflejados por la presencia/ausencia de algunos géneros en los pisos analizados. En el nivel 6 (ca. 11390 cal A.P.) la presencia de esporas de hongos son indicadores de humedad y, al mismo tiempo la ausencia de partículas de polen sugiere condiciones ambientales particulares, que degradaron estos últimos. El nivel 3 (ca. 11280 cal BP) contiene palinomorfos arbóreos de *Quercus* sp. y *Pinus* sp., indicando la presencia de bosques que corresponde a la vegetación actual en áreas templadas de Chiapas, con

una precipitación anual menor a 1200 mm. Por otra parte, la presencia de granos de *Psidium* contrasta pues algunas especies de este género necesitan entre 1000 y 3500 mm de lluvia anual y temperatura que van de 15 a 34°C. Mientras en el nivel superior de esta capa, correspondiente al piso 1, una variedad de familias y géneros incrementa considerablemente. A los taxa identificados se añaden otros relacionados a un bosque tropical. Que indican un incremento en la precipitación y la temperatura: familias como Myrtaceae (aff. *Psidium* sp. y *Pimenta dioica*) y Sterculiaceae (*Theobroma* sp.). Las condiciones para el desarrollo de estos taxa tropicales están entre los 1000 y 3500 mm de precipitación anual y temperaturas entre los 20 y 30° C. En el nivel 1(ca. 11240 cal A.P.) hay un incremento considerable de polen, cuya conservación se caracteriza por ser buena, que corresponden a *Psidium* sp., *Alnus* sp., Arecaceae, Apocynaceae, Sterculiaceae y otros géneros de Myrtaceae (Acosta *et al*, 2018).

Resulta interesante el reporte de pinturas rupestres en el área central del abrigo, correspondientes a tres manos en negativo de color rojo, una por su gran tamaño indica que se trata de un dibujo; figura zoomorfa que podría representar a un pez, esta igual que las anteriores se encuentra a unos 3m. del piso pero por encima de una estalagmita, que pudo ser ocupada por el autor para su realización: y una figura antropomorfa con un tocado de dos tiras largas terminadas en punta, de color amarillo. Está de pie, con brazos y piernas abiertos (García Bárcena y Santamaría, 1982:57) (Figura 11). Elementos que con el tiempo se han deteriorado, quedando actualmente sólo uno de los motivos registrados por el extinto Departamento de Prehistoria del INAH.

Por los resultados de análisis sedimentológicos sabemos que el periodo más intenso de ocupación de Santa Marta es al término del Pleistoceno, después decrece dramáticamente durante el Holoceno Temprano y después algunas ocupaciones esporádicas entre el 9910-8410 cal. A.P. con una segunda ocupación intensa que coincide con el evento 8.2 ka. Los cambios abruptos registrados en el abrigo pueden explicarse con periodos húmedos en la secuencia del sitio. El sitio debió ser un refugio importante durante la época de lluvias, con una fuente significativa de proteína proveniente de un río cercano (Acosta, 2018).

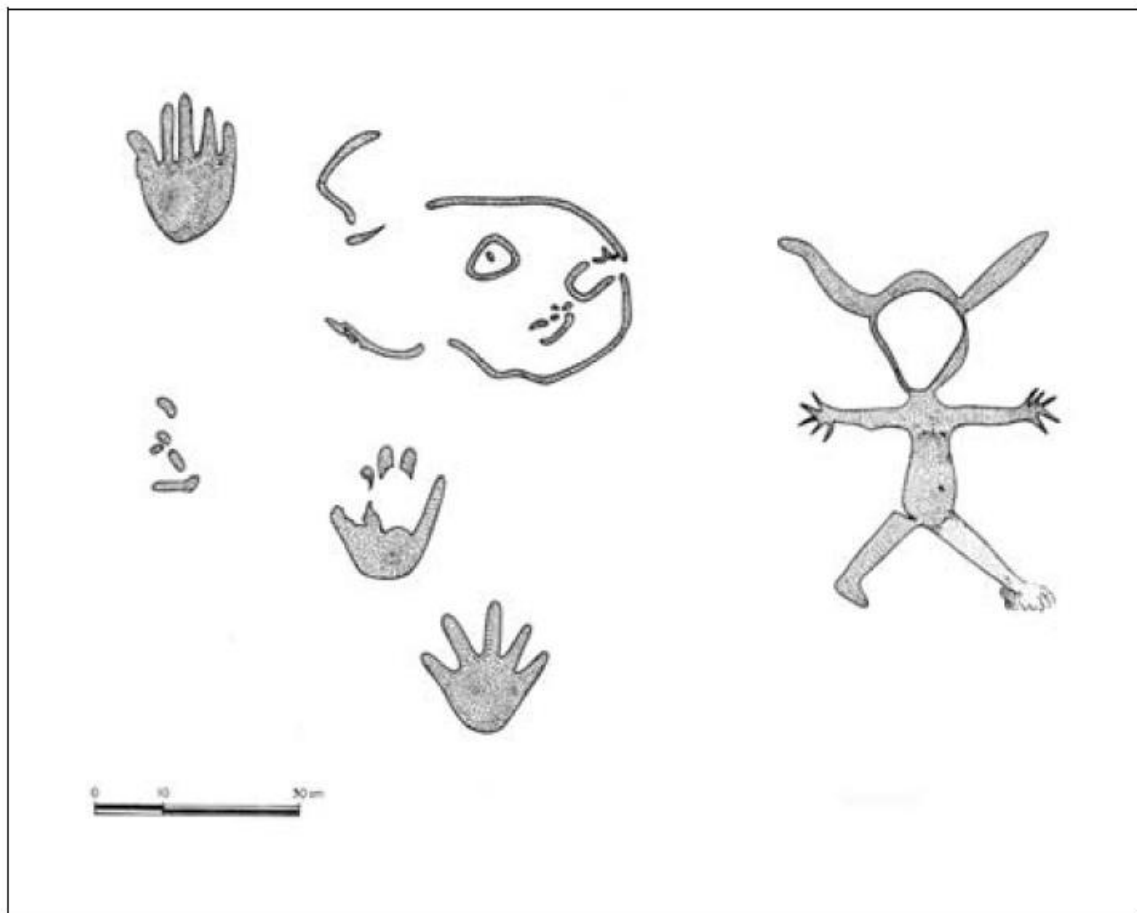


Figura 11. Pinturas de la Cueva Santa Marta (tomado de García-Bárcena *et al.*, 1982:57)

2.2.1 Las excavaciones en la cueva de Santa Marta en el marco del Proyecto "Cazadores del trópico"

Las excavaciones en la cueva de Santa Marta se realizaron durante la segunda temporada de campo denominada "Dos cuevas secas de la región de Ocozocoautla, Chiapas", en el marco del proyecto "Cazadores del Trópico", que tienen como objetivo central:

"la posibilidad de reconocer poblaciones en el sureste de México (en la región centro-occidental de Chiapas), si no precedentes, al menos parcialmente contemporáneas con las poblaciones asociadas a puntas acanaladas en Norte, Centro y Sudamérica (puntas Clovis y 'cola de pescado'" (Acosta 2004:5).

Las razones que consideró Acosta (2008) para realizar nuevamente excavaciones en la cueva de Santa Marta fueron las dimensiones del sitio; la escasa información que había sido publicada y que sus materiales líticos no estaban disponibles para su estudio; que los resultados finales de las ocupaciones tempranas indicaban una sociedad que aparentaba tener poco que ver con los grupos de puntas acanaladas, pero que no existía una publicación detallada sobre los materiales precerámicos del sitio; que debían reconsiderarse las cronologías propuestas para el sitio; en particular, junto a algunas discordancias entre las cronologías de MacNeish y García-Bárcena; y por último, que existe la posibilidad de que hubiese ocupaciones previas a la de 9 300 a.P. en el sitio. (Acosta, 2008:117).

El objetivo de los trabajos de excavación en el sitio durante las temporadas 2005 y 2006 era el registro de todas y cada una de las matrices e interfaces del sitio, con la finalidad de caracterizar las ocupaciones tempranas del mismo, principalmente las concernientes a la capa XVI y XVII. Debido a que hasta ese momento era el principal sitio de ocupación que concordaba con las características descritas para grupos recolectores con un espectro amplio de subsistencia, en particular la ocupación correspondiente al nivel XVI (Figura 12)(Acosta 2008: 118).

Durante los trabajos de excavación, se emplearon técnicas basadas en los métodos de excavación de MacNeish y Flannery, técnicas que consistían en iniciar mediante testigos estratigráficos o calas con el fin de tener una referencia estratigráfica para el proceso de excavación y evitar así el excavar una capa poca definida en un horizonte o interfase de ocupación, aunque se siguieron criterios

propios en base a las necesidades del proyecto, usando la capa expuesta como referencia.



Figura 12. Proceso de excavación de la Capa XVI (Foto: PCTA)

Se utilizaron las excavaciones abiertas cuyos perfiles aún permanecen expuestos en el sitio, lo anterior sirvió como referencia para el posterior proceso de excavación y nomenclatura de los estratos. La excavación se inició cuando fueron limpiados los perfiles y reconocidos los estratos o unidades descritos en las publicaciones del sitio, con la finalidad de que las unidades estratigráficas empleadas durante esa temporada de campo pudieran correlacionarse a los estudios previos realizados en el mismo sitio (Figura 13). También se realizó de una base de datos ligada a un Sistema de Información Geográfica (SIG) donde se vertió toda la información estratigráfica recuperada en las publicaciones previas. Esto sirvió para establecer una correlación absoluta entre ambos sistemas de nomenclatura (Acosta 2008).

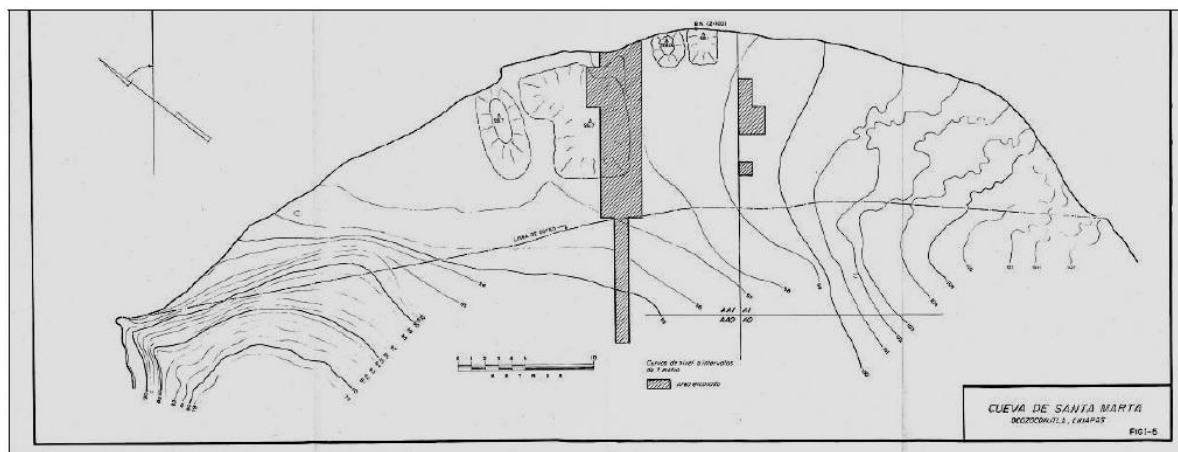


Figura 13. Cueva de Santa Marta, Excavaciones del extinto Departamento de Prehistoria (García-Bárcena y Santa María, 1982)

El control horizontal se realizó a través de unidades de 1 metro cuadrado, estableciendo una retícula general que emplea una nomenclatura basada en valores este y norte, orientada al norte magnético (Acosta 2006: 23). El registro tridimensional de los materiales fue realizado mediante el empleo de estación total y a cada uno de los artefactos localizados se designó un número de catálogo único. En base a este número de catálogo se realizó una base de datos en donde fueron vertidos otros rasgos relevantes, como es tipo de material, tipo de artefacto, capa, nivel, y sus coordenadas X-Y-Z exactas, lo cual facilitaría su empleo en un sistema de información geográfica, el cual se realizó para la unidad de excavación (Figura 13).

Durante la excavación cualquier rasgo diagnóstico tal como un área de concentración de materiales, un cambio entre dos estratos o más, una mancha de concentración de carbón, o cualquier otro rasgo que indique actividad humana discreta fue excavado con mayor detalle, con énfasis horizontal en los pisos de ocupación o concentración cultural. Se respetaron los límites naturales o culturales de los estratos tal como fueron inferidos a partir de los perfiles ya expuestos del sitio (Acosta, 2008).

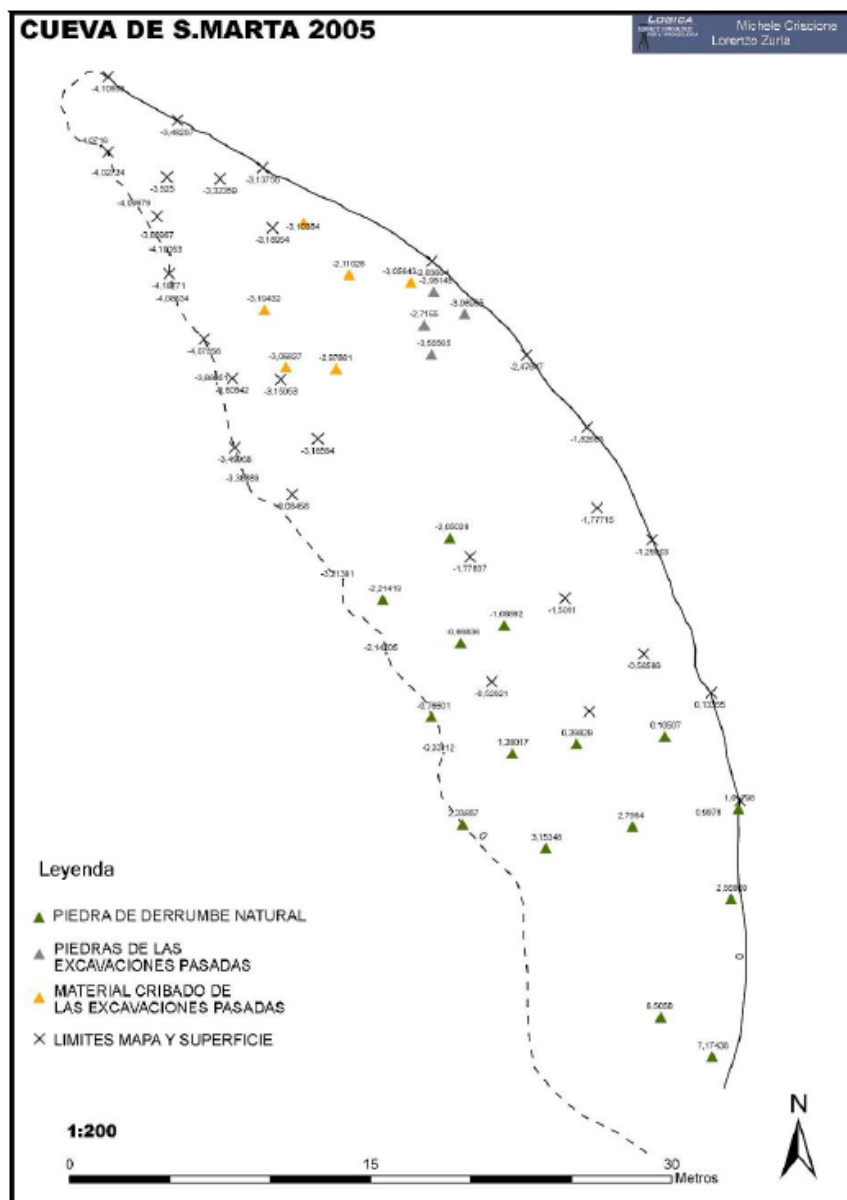


Figura 14. Condiciones del abrigo Santa Marta, previo a la excavación.

Los rasgos y materiales más destacados (caracterizados como “elementos”) fueron dibujados, fotografiados y registrados desde el momento que se exponía la superficie de ocupación y fueron tomadas muestras de sedimento para flotación, microfósiles y análisis químicos. La creación de fotoplanos sirvió como base para el dibujo de los elementos reconocibles en los pisos de ocupación y los mapas de distribución de artefactos, y fueron la base para la inferencia de áreas de actividad y la elaboración del SIG final del sitio (Figura 14) (Acosta 2008:121).



Figura 15. Detalle de los restos de fogones, uso del SIG en fragmentos de conchas de la capa XVI asociadas a restos carbón orgánico.

Otros materiales arqueológicos que por su tamaño o estado de conservación (como microlascas o semillas) fueron obtenidos en la criba, se registraron sólo con datos como el número de cuadro, capa y nivel. Durante el proceso de excavación, el material excavado fue recuperado mediante recogedores y depositado en una cubeta para su posterior cribado. El proceso de cribado empleó cribas de 1/16" de diámetro. Esto permitió recuperar incluso las semillas o huesecillos más pequeños que no fueron advertidos durante el proceso de excavación. En cuanto a los elementos o rasgos culturales sobre superficies de ocupación (hogares, manchas de ceniza o concentración de material orgánico o cultural) fueron obtenidas muestras de flotación de aproximadamente 4 litros por metro cuadrado. El resto de las matrices sólo fueron cribadas mediante el procedimiento antes descrito y sólo se tomó una muestra de dos litros por metro cuadrado para análisis de flotación y microfósiles.

Los materiales de cada unidad volumétrica de excavación fueron etiquetados y embolsados de acuerdo a sus características particulares. Los materiales botánicos, cubiertos con papel aluminio, guardados en una bolsa sellada y ordenados en cajas rígidas para evitar su deterioro. Antes de concluir la excavación de cada unidad

estratigráfica, se tomaron muestras de tierra para su análisis específicamente como muestras de suelo o sedimento.

Todos los materiales recuperados, fueron enviados al Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM. En cuanto al carbón vegetal o u otros elementos susceptibles de ser fechados, algunas de las muestras fueron enviadas para su análisis por AMS al laboratorio Beta Analytic Inc. (Florida, EUA). El resto de las muestras de radiocarbono, fueron procesadas en el Laboratorio Universitario de Radiocarbono de la UNAM (LUR), aunque se conservarán algunas muestras de cada unidad estratigráfica para posterior corroboración o comparación con otros laboratorios (Acosta, 2008).

2.2.2 Contextos y superficies de ocupación en la Cueva de Santa Marta

Como ya se ha mencionado, la secuencia de ocupaciones en la cueva Santa Marta es una de las pocas existentes de “largo término” en el sureste de México. El abrigo mira hacia el suroeste y tiene dos líneas de pendiente: SE-NW en sentido longitudinal. Acosta (2008) incluye 31 niveles de ocupación, registrados en capas estratigráficas que han sido enumeradas de la superficie a la base de 0 a XVII. La formación de estos depósitos se debe a las buenas condiciones de sedimentación que caracterizan el área de la Depresión Central de Chiapas, con una zona de sombra orográfica cuya vegetación dominante es de matorral y bosque mediano subcaducifolio con menor precipitación que el resto del estado. A continuación, se presenta una síntesis de los contextos y superficies de ocupación utilizando la escala de tiempo geológico para referirnos al marco histórico de los procesos abordados en esta investigación: a) Holoceno tardío (cal 858 d.C. - $3,270 \pm 300$ A.P.); b) Holoceno medio ($6,673$ cal A.P. – $8,412$ cal A.P.); transición Holoceno-Pleistoceno ($9,330 \pm 280$ - $9,280 \pm 290$ cal A.P.); d) Pleistoceno tardío ($11,953$ cal A.P. - $12,671$ cal A.P.). Culturalmente clasificadas en sociedades precerámicas y cerámicas. Los niveles precerámicos incluyen dos periodos ocupacionales intensos que coinciden con los eventos de cambio climático abrupto (CCA) registrados en la cueva (Younger Dryas y Evento 8.2k), el primero con edades entre el 10,055 y 8,900 a.P., y el segundo entre el 7,500 y 6,400 a.P. Además de múltiples pisos de ocupación en los que el abrigo sirvió sólo como campamento secundario en los periodos intermedios a las ocupaciones

principales. Los niveles cerámicos los ubicamos para nuestra investigación en el periodo definido como Holoceno temprano (para consultar a detalle las características del perfil estratigráfico ver Acosta 2008a).

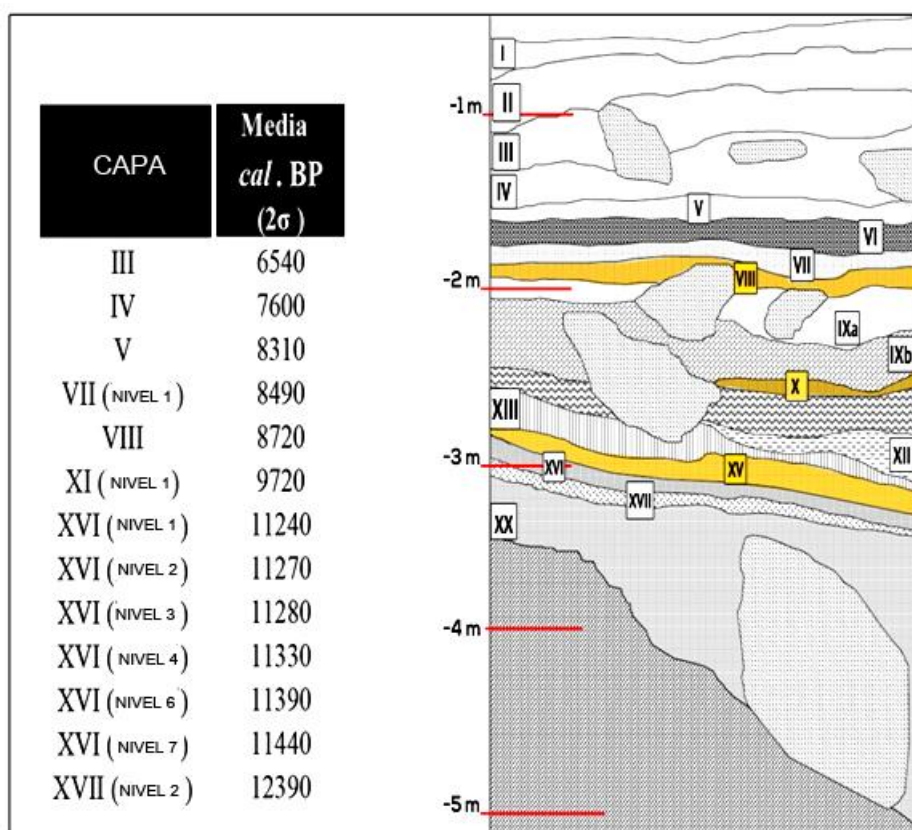


Figura 16. Izq. Tabla con las edades radiométricas obtenidas mediante método de carbono 14 (modificado de Acosta *et al.*, 2018:5). Der. Diagrama del perfil este, señala las capas estratigráficas del sitio (modificado de Acosta, 2008:132, figura 88).

2.2.2.1 Holoceno tardío (del Preclásico al Posclásico)

Corresponde a las capas superiores de la secuencia del abrigo, Capas I-III, se trata de un período cultural cerámico, en el que están representadas las sociedades inmediatas anteriores a la aparición de la cerámica en los niveles inferiores de la Capa III (Figura 15). El nivel 2 de la capa III, ha sido datado por radiocarbono, cuya calibración la ubica hacia 4,724 - 4,448 a.C. (6,397 – 6, 673 cal a.P.), en este nivel

pueden identificarse la transición al periodo precerámico y los procesos iniciales de sedentarismo y producción de alimentos como sistema básico de subsistencia, se identificaron restos de tubérculos (*Dioscorea* sp.) (Figura 16), hueso y carbón. De la misma capa se registraron seis niveles, de los cuales cinco contienen restos orgánicos y culturales asociados con actividades de procesamiento de alimento y descarte. Del análisis polínico se infieren períodos de condiciones climáticas desfavorables, de sequía y temperatura alta. La primera evidencia indiscutible de cultivo de maíz se encontró a 70 cms. de profundidad (García-Bárcena, 1974). De los restos culturales se identificaron fogones circundados de materiales arqueológicos (cerámico, piedras de molienda y lítica).

En las capas I y II se reportan intrusiones de roedores que alteran la superficie del piso y lo hacen discontinuo. Del presente análisis tafonómico se observan macro y microscópicamente, modificaciones significativas de los procesos bióticos en los restos óseos de animales de talla pequeña y mediana, que indican acciones por bioturbación en el contexto, muy probablemente se trata de depósitos retrabajados. Las improntas de raíces y el mayor porcentaje de concreciones calcáreas (58.3%) en los restos señalan condiciones de humedad y el crecimiento de la vegetación al interior del abrigo en ausencia de actividad humana. La pérdida del periostio, grietas en la superficie cortical y pulido en una gran cantidad de especímenes; así como la presencia de marcas de carnívoros y *trampling*, que son escasas o nulas en el resto de la secuencia, permiten afirmar que en épocas recientes la influencia de los agentes no antrópicos en el proceso de la depositación y alteración de los restos óseos fue mayor; sin embargo, señales antropogénicas observadas en el actual estudio, como fracturas helicoidales, huesos quemados y marcas de corte confirman la ocupación humana en los distintos pisos de ocupación, evidentes también en los restos de hogares (áreas de concentración de ceniza y carbón) y los desechos del consumo de cangrejo de agua dulce, ardilla (*Sciurus* sp.), venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) principalmente, así como de otros mamíferos medianos sin identificación, cuyos restos también muestran modificaciones producidas por alteración térmica y marcas de corte, cuatro de ellos provienen del cuadro N1-E3. Resalta la presencia de dos elementos decorativos fabricados en concha, se trata de una cuenta de disco con perforación bicónica del género *Strombus* (Figura 17) de la capa I y un fragmento de la especie *Unionidae psionayas* que presenta marca de corte de la capa II (Figura 17).

Esta superficie de ocupación ha sido datada entre finales del Clásico e inicios del Posclásico donde se tiene el mayor porcentaje (54%) de elementos (restos óseos completos) del total de los materiales analizados de 2005 y 2006, así también, el grado más alto de modificaciones causadas por los efectos del intemperismo (21.98%). En los niveles más profundos de este periodo se reconoció una discordancia erosional, en lo que corresponde al momento de transición al período precerámico, representado por poco contenido cultural (hueso y carbón) y sin piso de ocupación.

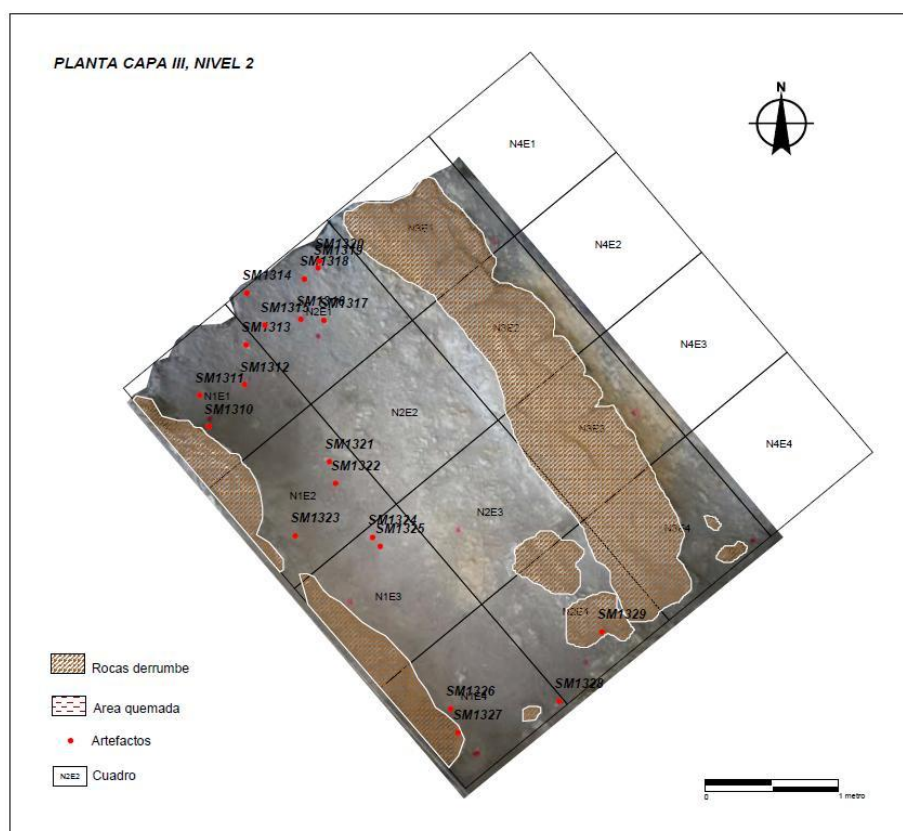


Figura 17. Distribución de artefactos y elementos arqueológicos. Capa III, Nivel 2 (tomada de Acosta 2008b).



Figura 18. Tubérculo disecado, Capa VII, Nivel 2. Foto: PCTA.

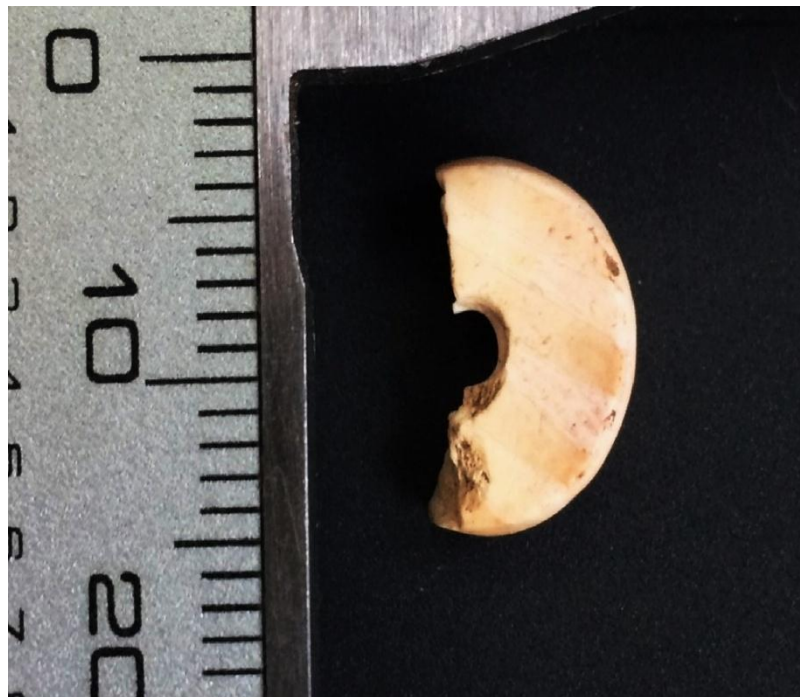


Figura 19. Cuenta de concha con perforación bicónica del género *Strombus*, Capa I.



Figura 20. Fragmento de concha *Unionidae psionayas* que presenta marca de corte, Capa II.

2.2.2.2 Holoceno medio (capas IV-IX)

Período de ocupación intensa de sociedades precerámicas, se reconoce por la presencia continua de superficies de ocupación del Holoceno medio, debe tratarse de campamentos base y/o secundarios (5,000-8,000 cal. AP) asociadas a las capas IV y V (Acosta, 2008; García-Bárcena y Santamaría, 1982), incluyen áreas de concentración de ceniza y carbón, restos de alimento (cangrejo, caracoles de agua dulce, restos de mamíferos y reptiles), también materiales culturales como lítica y materiales de molienda. El nivel 3 de la Capa IV es un piso de ocupación continua, que presenta ceniza en casi toda la superficie. Mayor concentración de ceniza y carbón en contacto con la cap V-b, se registró una concentración de hogares. Sobre todo, en la parte Este de la cuadrícula. La datación calibrada lo ubica hacia el 7,435-7,761 a.P. (5, 812-5, 846 a.C.) (Figura 15).

También se recuperaron restos vegetales entre los que se encuentran semillas de nanche (*Byrsonima crassifolia*), cajpoquí (*Bumelia laetvirens*), *Celtis* sp. y tubérculos disecados de yumí (*Discorea aff. cymosula*). El análisis de polen indica restos de *Pinus*, por lo que no se descarta un periodo ligeramente más fresco o

forestado hacia el 6,000-7,500 cal. AP. La densidad de materiales y el tipo de desechos sugieren que, durante este periodo de ocupación, se convirtió en un campamento base con ocupaciones continuas y/o esporádicas, pero relativamente intensas durante épocas de lluvia. Estas ocupaciones parecen decrecer en los niveles inferiores de la capa VI; mientras que las capas VII-XII presentan niveles de ocupación que sugieren sólo ocupaciones efímeras hacia el 8,590-9,950 cal. AP. Algunas de estas superficies de ocupación parecen tratarse de usos constantes pero efímeros del abrigo, que se registran como fases de ocupación breve. Abundan los restos de venado (*Odocoileus virginianus*) y armadillo (*Dasypus novencinctus*), cangrejo y semillas; piedras de molienda, cantos astillados, que pudieron ser utilizados como percutores, lascas de pedernal y cuarcita. Esta industria lítica de la Fase I de ocupación (9,200-9,400 a.P.) corresponde a una industria con puntas relativamente toscas, pequeñas, foliáceas, muy gruesas en relación a su tamaño, "...están hechas toscamente por percusión y el retoque no cubre por completo ambas caras de la punta; frecuentemente son incluso unifaciales" (García-Bárcena y Santamaría, 1982; 15-16). Eso hace de la cultura asociada a la cueva de Santa Marta de este período más cercana a las "culturas del Arcaico", que presenta rasgos más comunes en toda la región mesoamericana. En el nivel 4 de la capa ubica la ocupación inicial de la capa V entre 8,182 cal A.P.- 8142 ca. A.P. (6,463-6,233 A.P.) (Figura 21 y 22).

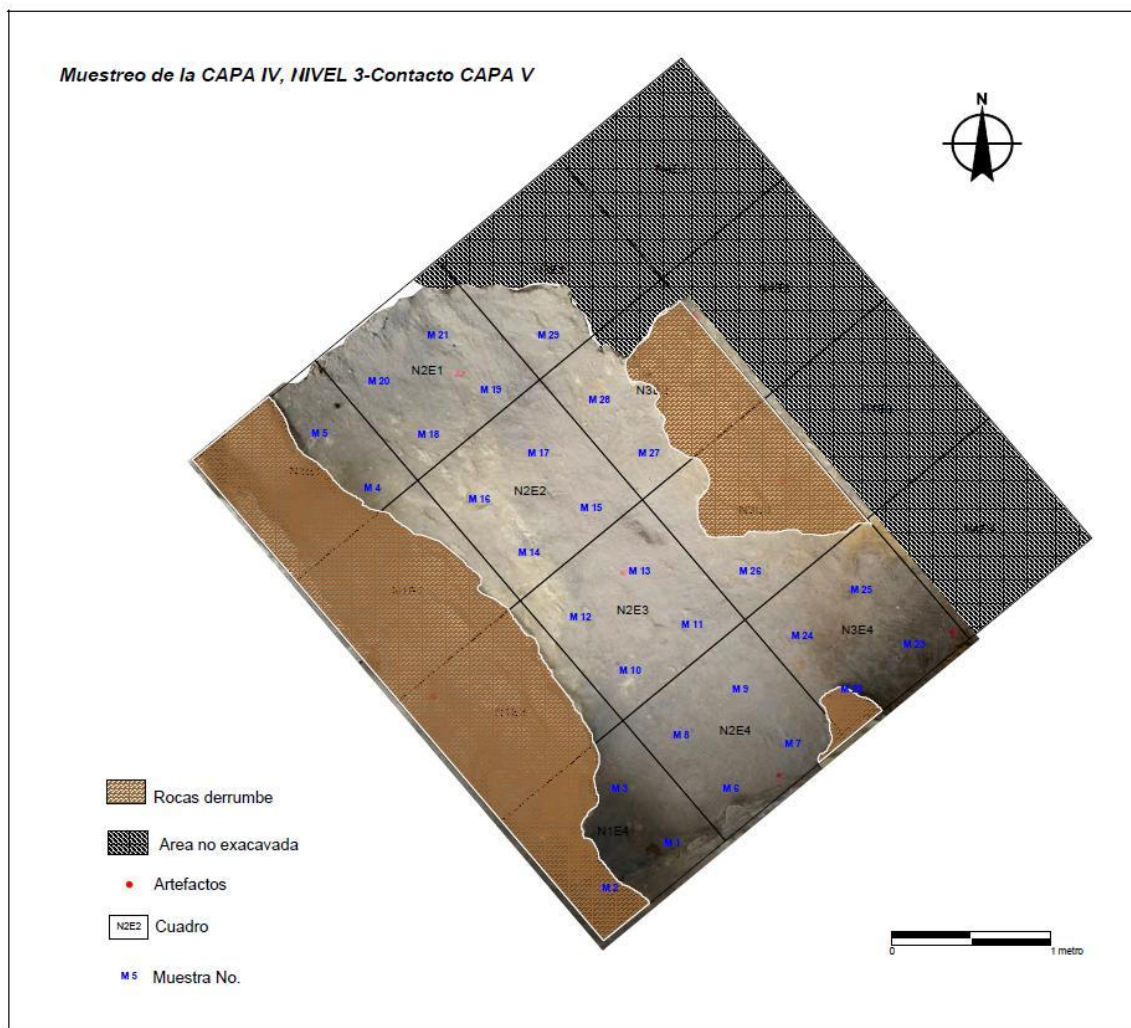


Figura 21. Distribución de artefactos y elementos arqueológicos. Capa IV, Nivel 3 (tomada de Acosta 2008b)

Del presente análisis tafonómico se reporta el mayor porcentaje de restos calcinados (20%) en la Capa V, así como un grado significativo de huesos quemados y concreciones, derivadas de la depositación química de carbonatos de calcio. Las capas VII-XII presentan niveles de ocupación que sugieren solo ocupaciones efímeras hacia el octavo milenio a.p. La capa VII marca un cambio drástico en el color y la textura de la matriz estratigráfica. Este estrato tiene escasa actividad cultural, pero restos de hogares y restos de alimentos (hueso, caracol), carbón y artefactos asociados de lítica pulida y tallada, posiblemente vinculados con una ocupación efímera asociada a polen de *Annonaceae* y *Cheno-Am*. La capa VIII presenta cierta abundancia de material (lítica pulida y pedernal, carbón, hueso de mamíferos como pecarí, reptiles y caracoles), lo que parece indicar ocupaciones breves en el sitio. Este periodo corresponde con el llamado piso 7 de García-Bárcena y Santamaría (1982:36), y fue datado en $7,875 \pm 175$ cal. A.P. por Acosta *et.al.* (2018). La capa IXa presenta una textura más limosa y más oscura. Entre el material cultural de este nivel, hacia al fondo de la cueva y al este se observan lascas y nódulos de cuarcita, pero escaso pedernal además de restos de piedras de molienda. También hay restos de hueso, concha y carbón que se distribuyen alrededor de áreas quemadas (hogares). La capa IXb presenta materiales dispersos principalmente sobre cantos, lascas de pedernal y escaso carbón asociado a hueso y caracol. En los niveles inferiores (3 y 4) el material arqueológico integra solo unas cuantas lascas de cuarcita y escaso carbón disperso. El polen de la capa XI se asocia a un entorno posiblemente de sabana (*Palmae*) y bosques de sucesión o niebla (*Alnus*) además del polen típico de áreas alteradas, pero también de entornos abiertos, como *Cheno-Am*, *Compositae* y *Polipodaceae*, el periodo comprendido entre el 9910-9950 cal A.P.

2.2.2.3 Transición Holoceno reciente-Pleistoceno tardío

La transición Pleistoceno-Holoceno incluye los niveles de las capas XV a XVII. La capa XV consta de 2 niveles de ocupación, el primero posiblemente vinculado con una datación de radiocarbono de $8,785 \pm 425$ de García-Bárcena y Santamaría (1982:38). Estas ocupaciones contienen restos de alimento (huesos de mamíferos, reptiles, aves y caracol) y restos de hogares dispersos. El polen en esta capa es escaso, pero característico de áreas perturbadas e incluye, además de ascoesporas, polen de *Compositae* y *Cheno-Am*.

Capa XVI. Corresponde al principal período de ocupación precerámicos en la cueva y ocurre durante la transición del Pleistoceno tardío-Holoceno temprano. La región tropical del sureste de México se reconoce como un área prometedora en el estudio de los grupos tempranos de cazadores recolectores. En el área se han localizado conjuntos de artefactos que pueden relacionarse con el complejo Clovis de Norteamérica o posiblemente con el complejo “puntas cola de pescado” de Sudamérica (García-Bárcena, 1980; García-Bárcena y Santamaría, 1984). Aunque existe la posibilidad de localizar e identificar grupos humanos distintos ligados a los complejos de puntas acanaladas, si es que estas poblaciones coexistieron o antecederon a tales grupos, y cuya evidencia ha quedado de manifiesto en los biomas tropicales de Sudamérica. Retomando la propuesta de Felipe Bate (1998) los campamentos base y/o secundarios que se reconocen en los niveles de este período corresponderían a una cultura arqueológica del “Paleoindio” denominada Cazadores del Trópico Americano, formaciones sociales de cazadores recolectores tribales. En estas capas se identificaron pisos de ocupación continua, abundante carbón y manchones de ceniza, material cultural asociado a una tecnología expeditiva (artefactos líticos, principalmente de pedernal), abundan los restos de alimento (huesos de mamíferos, reptiles y caracol) y restos de hogares dispersos. En el nivel 7 se hallaron restos de hogares, los restos de alimentos y materiales arqueológicos (principalmente pedernal) se concentran en zonas discretas que indican lugares de actividad (Figura 23). Una muestra de carbón vegetal procedente de este nivel dio una datación de 10,055 $\pm$ 90 a.P.. la cual ubica la ocupación inicial de la capa XVI a finales del Pleistoceno, con fecha calibradas en el rango de 11,266 – 11840 a.P. (91.06 % de confiabilidad).

En los niveles más profundos que marcan el inicio de las ocupaciones humanas de finales del Pleistoceno, se registraron restos de hogares, artefactos líticos, desechos de talla de pedernal, restos botánicos, semillas de nanche (*Byrsonima crassifolia*), y *Celtis* sp., evidencias del consumo de mamíferos y caracoles de agua dulce del género *Pachychilus* principalmente. De nuestro estudio se registró para este período el mayor porcentaje de restos óseos quemados (34,87%) y de marcas de fractura en fresco (4.61%); así como un número considerable de especímenes calcinados y con pulido. El grado significativo de intemperismo, aunado a la presencia de pulido y concreciones en numerosos especímenes; así como algunas manchas

negras que podrían indicar la depositación química de manganeso, coincide con las condiciones de humedad reportadas para este período (Acosta *et al.*, 2018).

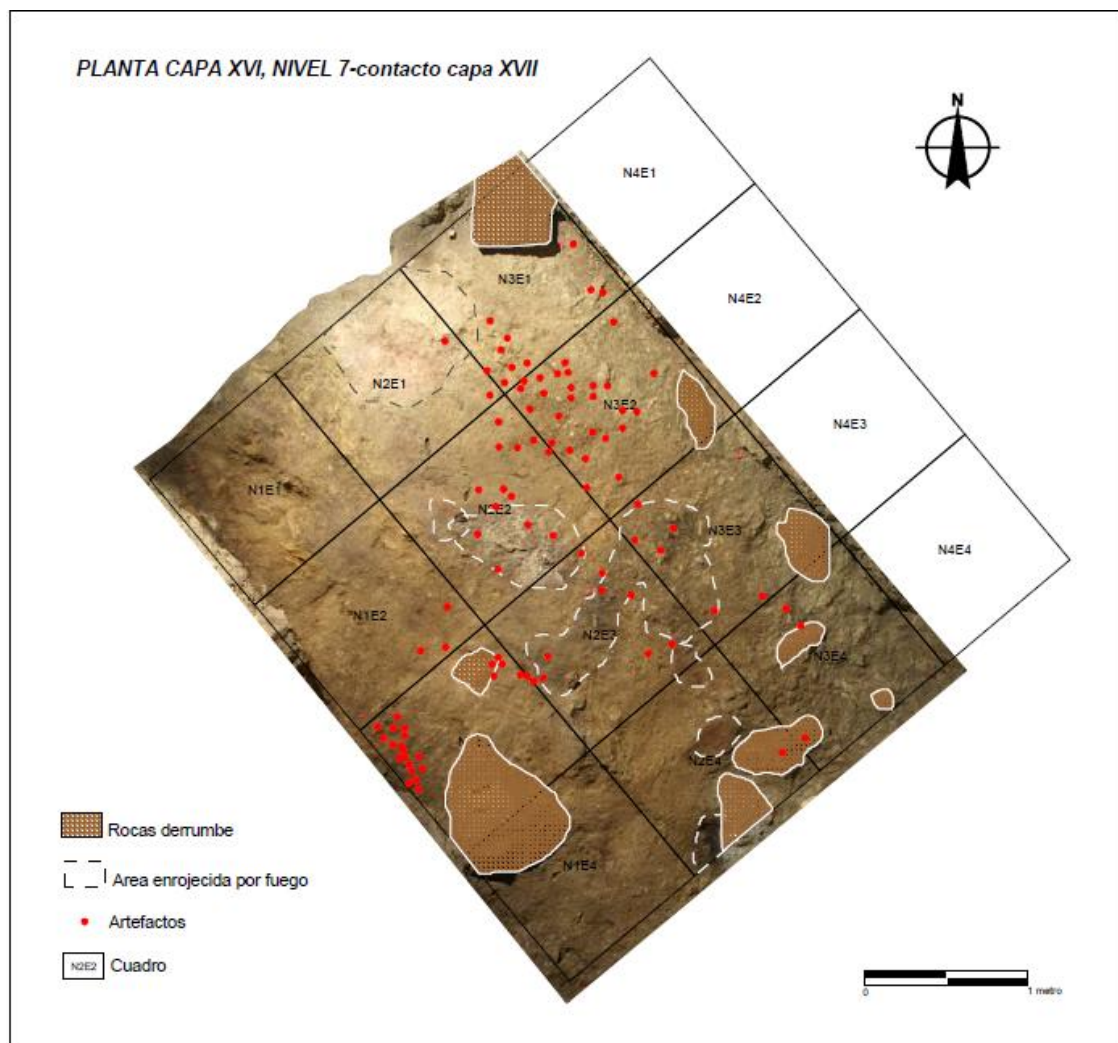


Figura 23. Distribución de artefactos y elementos arqueológicos. Capa XVI, Nivel 7 (tomada de Acosta 2008b).

3 EL ANÁLISIS DEL MATERIAL ARQUEOZOOLOGICO

Bajo la propuesta teórico metodológica materialista de la Arqueología Social Ameroibérica, evaluamos que los restos de animales recuperados de la cueva de Santa Marta, Chiapas, son evidencia del aprovechamiento humano, y por lo tanto indicadores de las categorías mediadoras de Bate (1978): a) modos de trabajo, al tratarse de inferencias acerca de las actividades relacionadas con la subsistencia y la vida cotidiana como el procesamiento de las presas, desde la captura hasta el desecho de los restos animales; y b) modo de vida, al exponer las relaciones entre las sociedades y su entorno, no solo físico, sino también social. El material faunístico procede de las excavaciones sistemáticas de dos proyectos de investigación:

A) Conjunto faunístico recuperado en el proyecto denominado "Ocozocoautla", dentro del programa "Cuevas Secas" auspiciado por el entonces Departamento de Prehistoria del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), temporada de excavación 3^a, 4^a y 5^a, realizadas en el año de 1975, bajo la dirección del Arqlgo. Joaquín García-Bárcena en la Cueva de Santa Marta, Chiapas. Bajo resguardo de la Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico (SLAA) del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) desde los años 70s, un porcentaje de este conjunto había sido previamente identificado anatómicamente y asignado a un grupo taxonómico por Aurelio Ocaña (García Bárcena, 1978), aunque en su mayor parte fue imposible su identificación dado el bajo grado de conservación que presentan los materiales.

B) El conjunto faunístico recuperado por el equipo del Dr. Acosta durante las excavaciones de 2005 y 2006. El mayor porcentaje de estos materiales (93.4%) proceden del proceso de cribado utilizando una malla de 1/16", mientras que el resto (6.6%), fue recuperado directamente de excavación, utilizando el sistema de información geográfica (GIS) (Figura 24 y 25).

En su totalidad, la muestra proviene de las capas I a XVII con edades radiométricas conocidas. Abarca una secuencia estratigráfica del Pleistoceno final (Capas XV-XVII) al Posclásico (Capa I). En cuanto a su distribución espacial, los materiales pueden dividirse en dos grupos: los que poseen información de su ubicación precisa en el contexto, utilizando un sistema de información geográfica para

cada unidad de excavación (coordenadas X-Y-Z), y los recuperados de un cuadro y una capa conocida. Actualmente ambos conjuntos se encuentran resguardados en la SLAA.

Únicamente en el caso de los materiales recuperados en el proceso de cribado de las excavaciones de Acosta en 2005 y 2006 se incluyeron acciones de limpieza, mediante el procedimiento que se relata a continuación:

1.- Reunión del material en la SLAA del INAH, los restos óseos fueron extraídos de las bolsas originales donde se depositaron tras su recuperación en campo y fueron colocados en recipientes de plástico.

2.- Limpieza mecánica utilizando agua corriente e instrumental de dentista para la remoción del sedimento adherido a los materiales.

3.- Se organizaron por capa dentro de bolsas y cajas de cartón individuales con las etiquetas de procedencia para su análisis.

4.- Elaboración de un listado en una hoja de cálculo de Excel en la que se registraron los datos sobre la identificación anatómica, los taxa identificados y las observaciones tafonómicas.

5.- Catalogación de los materiales, se organizaron por Clase taxonómica, añadiendo en etiquetas individuales las siglas SMC (Santa Marta Criba) antes del número de catálogo (eg. SMC_0001). Se acordó utilizar la siguiente clave numérica para cada taxa (Tabla 2).

Tabla 2. Código de catálogo de identificación taxónomica de los materiales procedentes de la criba, temporadas de excavación 2005 y 2006.

0-999	Rodentia
1000-	Mamífero indeterminado
2000-	Mamífero pequeño
3000-	Mamífero mediano
4000-	Cangrejo
5000-	Reptil
6000-	Aves
7000-	Lagomorpha
8000-	Chiroptera
9000-	Anfibio



Figura 24. Restos animales de diferentes taxa, recuperados del proceso de cribado durante las excavaciones de Acosta en 2004 y 2005. Los materiales proceden del Cuadro N1E4; Capa IB; Nivel 3



Figura 25. Restos de vertebrados de diferentes taxa, recuperados en el proceso de cribado durante las excavaciones de Acosta en 2004 y 2005, procedentes del Cuadro N1E1; Capa I.

3.1 La metodología y los métodos

Con la maduración de Arqueozoología, se han desarrollado técnicas analíticas y plataformas de publicación, que presentan tanto nuevas oportunidades como nuevos retos para las prácticas futuras. Creando tensiones entre los avances de los métodos y la capacidad de los marcos metodológicos existentes para absorberlos. Para entender como ocurre esto, es útil recordar la distinción entre métodos y metodología. Sistemáticamente metodología relaciona una serie de métodos de investigación mediante una teoría específica o un marco conceptual con el propósito de interpretar (Giovas y LeFebvre, 2018). Una importante función de la alternatividad metodológica es la de ampliar el intervalo de falsabilidad de la teoría o de las hipótesis, de las que deriva el método. El requisito de falsabilidad se establece por el hecho de que siempre es posible (obviamente, no es necesario) que la teoría o la hipótesis sean falsas. Y se trata de abrir las probabilidades de que las nuevas investigaciones mostraran la eventual falsedad de los supuestos iniciales, si es que éstos fueran falsos. Pero al iniciar una investigación no sabemos si la teoría es falsa o no (más bien, la suponemos verdadera) e ignoramos, por lo tanto, dónde o en qué residiría su falsedad posible. Así, los resultados de investigaciones reiteradas, realizadas según el mismo método, tenderán a corroborar la teoría. Para ello la utilización de métodos específicos diversos amplía el rango de falsabilidad de la teoría. Esto es congruente con la prioridad de la teoría respecto al método y con el hecho de que una concepción general de la secuencia de procedimientos parciales, que el método abarca y estructura, está posibilitada por un enfoque que arranca de la totalidad, sintéticamente concebida como teoría (Bate, 1993:234).

“El método es, literal y etimológicamente, el camino que conduce al conocimiento, como su meta” (De Gortari, 1983:13)

Para explicar la relación de la fauna, el entorno y el ser humano, recurrimos a instancias metodológicas propuestas por Bate (1988) en el proceso general de investigación. En tanto que para la producción de información retomamos la metodología particular de Polaco (1991) para el estudio de los restos animales recuperados de contextos arqueológicos (derivada de la arqueozoología), realizando la descripción y cuantificación de los elementos faunísticos. El registro de las huellas antropogénicas y biológicas se realizó utilizando los principios y métodos tafonómicos,

los cuales fueron integrados en la explicación de la *historia del contexto arqueológico* (referirse a las instancias ontológicas de la ASA en este trabajo). Los huesos que presentaron modificaciones antropogénicas se analizaron a detalle mediante un análisis funcional. Por último, para ampliar la información acerca del modo de vida, empleamos el análisis de isótopos estables en los restos dentales de animales procedentes de distintas capas estratigráficas del sitio. A continuación, se detalla los procedimientos y métodos empleados.

3.1.1 Descripción

Para evaluar los aspectos descriptivos del conjunto óseo, el primer paso consistió en las identificaciones anatómica y taxonómica de los conjuntos faunísticos estudiados. Se llevó a cabo el recuento del número de especímenes identificados (NISP), cuantificando tanto los elementos completos como los fragmentos. De esta primera etapa se obtuvo una hoja datos de Excel en donde se registraron los atributos mencionados. Cuando la conservación de los materiales lo permite, los dientes y el grado de epifisación de los huesos aportan información sobre la edad de los individuos. Esta primera valoración de las características del conjunto fue de gran utilidad para evaluar la representación esquelética de los animales y, plantear las hipótesis iniciales sobre aspectos relacionados con la presencia o ausencia de algunos elementos.

3.1.1.1 Identificación taxonómica y anatómica

En los conjuntos faunísticos procedentes de excavaciones arqueológicas es común que un cierto número de restos presenten un alto grado de fragmentación, lo que imposibilita su correcta identificación anatómica y taxonómica. A estos restos se les incluye habitualmente en la categoría de “no identificados”. Frecuentemente los restos óseos no identificados representan un volumen porcentual muy alto. La identificación se realizó mediante la comparación morfológica de ambos conjuntos faunísticos con ejemplares recientes de la Colección Osteológica de la Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico del INAH, y consultando literatura especializada de cada grupo taxonómico (Cruz, 2009; Flores-Villela, 1993; Flores-Villela y Canseco

2004; Gans, 1969; González, 2015; Holman, 1981, 2000; Martínez-Monzón, 2017; Olsen, 1964; Romer, 1956). Cuando la identificación no fue posible, dadas las malas condiciones de preservación de los especímenes, los materiales fueron clasificados usando el peso de la fauna representada para formar tres categorías: pequeños (3 kg- 20 kg), medianos (20 kg – 70 kg), y orden taxonómica, sin mayor especificación cuando se trata de vertebrados (anfibios, serpientes, aves y mamíferos) e invertebrados (cangrejos y moluscos).

3.1.1.2 Cuantificación

Se realiza con la finalidad de servir en la interpretación de los perfiles taxonómicos. En nuestro trabajo se llevó a cabo la cuantificación mediante la estimación de la fauna representada. Todos los restos completos y fragmentos fueron considerados para calcular el Número de Especies Identificadas (NISP).

Número de Especímenes Identificados por Taxón (NISP por sus siglas en inglés)

Es la unidad observacional de cuantificación fundamental. Es el número de elementos esqueléticos (huesos y dientes) y fragmentos identificados a nivel taxonómico. Aquí definimos " taxón identificado" como la identificación del elemento esquelético y el orden, familia, género, o especie representada de cada espécimen. Es empleada para medir la abundancia taxonómica de una muestra. No considera los mecanismos tafonómicos que afectan a los materiales, como por ejemplo la fragmentación, desarticulación, preservación, entre otros, por lo tanto, resultan cálculos sobrestimados de esta unidad (Klein y Cruz-Urbe, 1984; Lyman, 1994).

3.1.2 Tafonomía

Esta disciplina se ocupa de los procesos de fosilización y de la formación de los yacimientos fósiles. La Tafonomía es un subsistema conceptual de la Paleontología que aspira a explicar cómo ha sido producido y qué modificaciones ha experimentado el registro fósil, temas que son de interés para los estudios arqueozoológicos. Efremov (1940:85) la define como el estudio de la transición de los organismos de la biosfera a

la litósfera. La complejidad de los problemas planteados y resueltos por la Tafonomía ha aumentado mucho durante los últimos años (Muller, 1979; Behrensmeyer y Hill, 1980; Shipman, 1981; Behrensmeyer y Kidwell, 1985; Andres, 1990; Fernández López, 1990; Fernández-Jalvo, 1992; Lyman, 1994).

Tres clases de acontecimientos han sido tradicionalmente utilizados para distinguir las principales fases de la historia de cualquier fósil: la muerte, el enterramiento y el descubrimiento. El objeto de estudio de cualquier investigación tafonómica (dominio de aplicabilidad) debe ser algo real o material, por razones metodológicas. Las entidades llamadas fósiles pueden ser entendidas como sistemas concretos que tienen alguna(s) propiedades físicas(s); por ejemplo, la de estar compuestas por objetos materiales, la de tener una ubicación espacio-temporal, y la de transformar energía. Además, cualquiera de estas entidades fósiles o tafonómicas puede ser analizada teniendo en cuenta su composición, estructura y ambiente externo (Fernández-López, 2000).

Las entidades registradas constituyen las evidencias observables de entidades paleobiológicas, y son el resultado de los procesos de fosilización que han actuado sobre entidades previamente producidas y conservadas. Las entidades producidas como las entidades registradas son entidades conservadas, entidades tafonómicas que, respectivamente se encuentran en el estado de fosilización inicial y actual. Cada entidad de uno de estos tipos (paleobiología, producida, conservada, registrada) debe ser distinguida de las entidades obtenidas, que son las evidencias de cualquier entidad registrada. Dicho de otro modo, las entidades obtenidas son entidades observadas, en tanto que las entidades registradas son entidades observables (directa o indirectamente). Lo que llamamos fósiles no son entidades biológicas ni paleobiológicas, aunque portan información paleobiológica y han sido generadas directa o indirectamente por entidades biológicas del pasado (Fernández-López, 2000).

El análisis tafonómico-paleoecológico de una asociación registrada y su ambiente externo, es decir, de un tafosistema concreto, permite averiguar datos relativos a las modificaciones que ha experimentado durante los procesos de fosilización y producción. Cuando se incrementan los conocimientos paleontológicos mediante investigación, se realiza investigación paleontológica básica; pero si de las

investigaciones paleontológicas llevadas a cabo sólo se obtienen datos útiles para otras ciencias, entonces puede hablarse de investigación paleontológica aplicada (Fernández-López, 2000).

Para Fernández López (2000) el rigor y la exactitud alcanzada por cualquier investigación paleontológica dependen de los presupuestos lógicos y matemáticos con los cuales ha sido realizada. La lógica formal proporciona los instrumentos conceptuales necesarios para el análisis del lenguaje científico, en tanto que el control matemático de los datos científicos permite investigar problemas y soluciones más concretas y contrastables. Hasta las clasificaciones resultan de analizar y sintetizar los datos disponibles, pero algunos principios de clasificación son exclusivamente de naturaleza lógica (e independiente del objeto de estudio y problemática planteada). A este respecto destaca:

“Esta ontología pluralista incide en la epistemología, en la metodología de la Paleontología. Desde el punto de vista epistemológico, el planteamiento sistemista es incompatible con el reduccionismo absoluto que pretende explicar los hechos mediante argumentos físico-químicos. Desde el punto de vista metodológico, el planteamiento sistemista defiende la importancia de aplicar diferentes metodologías científicas según el nivel de integración de la realidad que sea considerado, y justifica la necesidad de explicar cada fenómeno haciendo referencia a las leyes que rigen en el correspondiente nivel de organización” (López, 2000:35).

En consecuencia, teniendo en cuenta las interrelaciones de los conocimientos tafonómicos con los de otras ciencias, podemos afirmar que la Tafonomía sirve y es servida por, otros sistemas conceptuales científicos. Los campos de investigación llamados Neotafonomía y Paleotafonomía son distintos y cada uno de ellos debe ser denotado por su nombre; pero la utilización del término Neotafonomía no obliga a, ni justifica, sustituir el término Tafonomía por un sinónimo más reciente como “Paleotafonomía”.

En Paleontología, el estudio tafonómico de los materiales tiene el objetivo de reconstruir e interpretar estados, cambios de estados (e.g., en la composición química y molecular de su composición) y los procesos evolutivos experimentados por las entidades paleobiológicas o tafonómicas investigadas. Los restos de vertebrados pueden sufrir estas modificaciones antes de su enterramiento o bien, únicamente

después de este, como sucede en eventos catastróficos o entierros intencionados (agentes fosildiagenéticos). Los fósiles son sujetos a una transformación y pérdida paulatina de minerales y de sus componentes orgánicos, así como a cambios en su estructura física (fracturas diagenéticas y compresión, o recristalización, etc.). Algunos ambientes, como los continentales, son más propensos a sufrir los efectos de la erosión y a los contextos retrabajados (i.e., exhumación), que vuelve a exponer los restos a condiciones ambientales en más de una ocasión.

Entre los principales procesos que dan origen a la formación de las acumulaciones fósiles y su alteración son: digestión de animales pequeños, transporte, intemperismo, *trampling*, alteración térmica y la diagénesis (mineralización y cambios en la composición). Estos procesos producen patrones característicos de fragmentación y de la alteración en la superficie de los huesos. Aunque en algunas ocasiones los agentes causantes de dichos procesos no pueden ser identificados. Fernández (2000) señala que la Tafonomía debe estudiar la composición y la estructura de las entidades tafonómicas, y los procesos de producción y modificación de tales entidades, para ello plantea tres concepciones distintas, que son aplicables según el nivel de análisis y los objetivos de cada investigación:

1) **Planteamiento individualista:** Considera las propiedades intrínsecas de los individuos que componen las asociaciones fósiles, por ejemplo; la distribución geográfica y el estado de conservación.

2) **Planteamiento globalista u holista:** Considera las propiedades emergentes a partir de las propiedades originales de sus miembros, por ejemplo: la diversidad y la densidad de la muestra.

3) **Planteamiento evolucionista:** Considera la existencia de entidades tafonómicas de diferentes niveles de organización, por ejemplo: las entidades tafonómicas y su ambiente externo (el medio natural en que se desenvuelven).

Al estudiar los conjuntos fósiles desde una concepción evolucionista se acepta que existen entidades tafonómicas de diferentes niveles de organización. Y tanto las entidades tafonómicas individuales como las supraindividuales son tratadas como sistemas constituidos por componentes interrelacionados, en los cuales pueden observarse su composición, estructura y ambiente externo. Siguiendo este planteamiento presentamos la información básica sobre el ambiente de enterramiento

de la cueva de Santa Marta, añadimos los materiales arqueológicos hallados durante las excavaciones de Acosta en 2004 y 2005 para contextualizar estos datos con el nivel de actividad humana que se identifica en cada una de las capas estratigráficas del sitio. En otras palabras, del mismo modo que en la Teoría ecológica se consideran los sistemas ecológicos como constituidos por entidades biológicas y el medio natural en el que se desenvuelven, en la Tafonomía evolutiva consideramos los sistemas tafonómicos como integrados por entidades tafonómicas y su ambiente externo (entendiendo por ambiente externo el conjunto de objetos que no constituyen la entidad, pero cuyos cambios de propiedad actúan sobre ella o están influenciados por ella (Fernández, 2000).

A continuación se exponen los conceptos más relevantes para describir e interpretar los procesos de fosilización desde el planteamiento sistemista² y evolucionista³ propuesto por el mismo autor, estos procesos estudian la composición y la estructura de las entidades tafonómicas, además de los procesos de producción y modificación de tales entidades.

Fósil

Unidad elemental de información taxonómica disponible actualmente en el registro geológico (Fernández, 2000).

Registro fósil

Entidad tafonómica de máximo nivel de organización está constituida por todos los restos y/o señales que están en la litosfera y que corresponden a entidades paleobiológicas (Fernández, 2000).

Elemento registrado

Entidad registrada de menor nivel de organización, es cualquier resto o señal (para) taxonómicamente determinable que está en el registro estratigráfico (Fernández, 2000).

² Las clasificaciones metodológicamente más profundas y lógicamente más fuertes son las clasificaciones sistemistas, en las cuales las clases conceptuales están vinculadas por una o más relaciones que denotan relaciones reales. Se considera los objetos de estudio no sólo como materia o energía, sino también como sistemas organizados que pueden experimentar procesos evolutivos y que son susceptibles de integración de sistemas más complejo

³ Considera las cosas investigadas como sistemas organizados que han podido experimentar procesos evolutivos y que son susceptibles de integración en sistemas más complejos.

Asociación fósil.

Grupo de restos o señales de entidades paleobiológicas, generado por representantes de uno o más taxa y cuyos elementos constituyentes coinciden en el registro estratigráfico, interactúan entre sí e influyen o están influenciados por su ambiente externo (Fernández, 2000).

Organización

Considera que las entidades tafonómicas siguen los principios de totalidad de cualquier sistema, es decir, son conjuntos integrados de funciones. Las diferentes estructuras de cualquier entidad tafonómica no son independientes, las modificaciones de unas repercuten en otras, y la existencia de una entidad tafonómica no sólo depende de la realización de ciertas funciones sino también de la coordinación entre ellas. El logro de la fosilización, la conservación, sólo es posible por el equilibrio entre las partes encargadas de estas funciones y las condiciones exteriores. Algunos conocimientos recientes presuponen una ontología de cosas cambiantes, aunque no son incompatibles con la ontología tradicionalmente utilizada según la cual los fósiles son cosas (Fernández, 2000).

La tafonomía aplicada a la arqueozoología estudia las modificaciones que sufren los restos óseos en los contextos arqueológicos. Estas modificaciones dejan huella en los huesos y para su estudio se pueden dividir en biológicas, físico-químicas y antropogénicas. A través de su estudio se reconoce el origen de estas huellas, distinguiendo las de origen cultural (intencional) de aquellas entidades tafonómicas que también pueden producirse naturalmente (accidental), como son la alteración térmica (Bennett, 1999; Blasco *et al.*, 2015), las fracturas (Capaldo y Blumenschine, 1994) y el pulido (Gutierrez y Kaufmann, 2007). También es de interés arqueozoológico reconocer las huellas dejadas por los agentes responsables de las acumulaciones fósiles, ya sean las de otros carnívoros, de las cuales se derivan relaciones de competencia por el espacio, o bien de aves rapaces que son también grandes acumuladores en las cuevas y abrigos rocosos.

La depredación es una de las fuentes más comunes de acumulación. El origen de la acumulación es ampliamente estudiado para sitios con animales grandes, o en el caso de los humanos, actuando como depredadores, de forma similar ocurre en sitios

con fósiles de pequeños mamíferos, que comúnmente se trata de niveles con restos de nidos y cubiles. En ambos casos los eventos del pasado pueden ser comparados con proxis o equivalentes del presente. En algunas ocasiones, las huellas de masticación están presentes en las acumulaciones de mamíferos grandes; sin embargo, las huellas de digestión son los indicadores más directos de la depredación y las evidencias de esto están siempre en conjuntos fósiles de preseas de mamíferos pequeños (Rufa, 2016). El grado de la digestión y las frecuencias indica el tipo de depredación. La identificación del depredador provee de información del paleoambiente, pero más que una interpretación directa, describe las preferencias del depredador y el tipo de ocupación (nidos, cubiles, marcadores de territorio) (Andrews, 1990).

La tafonomía nos permite comprender el proceso de alteración de los restos óseos o señales de entidades biológicas del pasado, esto es, el historial de eventos que ocurren a un conjunto de fósiles determinado para incrementar nuestro conocimiento acerca del proceso de fosilización y el tipo de ambiente en que esto ocurre. En términos generales, se explica la formación del sitio (Fernández-Jalvo *et al.*, 2002). Respecto a los procesos de tipo químico y geológico que afectan a los materiales fosilizados se han realizado numerosos trabajos con base en la consideración de sus propiedades intrínsecas, entre ellas: forma, peso, morfología, tamaño, edad del ejemplar y la densidad. Las cuales puedan representar en el análisis tafonómico indicadores de la resistencia mecánica de los huesos frente a situaciones de estrés fisiológico y ambiental (Voorhies, 1969; Behrensmeyer, 1975; Binford y Bertram, 1977; Klein y Cruz-Urbe, 1984; Lyman, 1985; Fernández-Jalvo y Andrews, 2003).

Fernández-Jalvo y colaboradores (2002) abordan las transformaciones morfológicas y los cambios en la composición química que ocurren antes (bioestratinómicos) y después del enterramiento (fosildiagenéticos), presentan las alteraciones tafonómicas que alteran comúnmente la superficie y cambian la composición química de los conjuntos fósiles. Algunos estudios recientes sobre la densitometría de los elementos esqueléticos han abordado el estudio de los procesos diagenéticos de los huesos (Cruz y Elkin 2003), derivando en diferentes resultados acerca de las probables causas del surgimiento de clases tafonómicas, ante la acción selectiva o destructiva de distintas fuerzas, como el transporte fluvial y/o la exposición

a agentes atmosféricos (Behrensmeyer 1978; Gutiérrez y Kaufmann 2007). Para efectos del registro de determinados elementos esqueléticos recuperados en estos contextos arqueológicos, Lyman (1984) defiende una explicación con base en la destrucción diferencial por densidad de los huesos y no por el origen de su transporte. En teoría, muchos de los factores que determinan las condiciones bajo las que se preservan algunos organismos -o partes de ellos- se definen en el momento de la muerte y/o en un corto lapso después de ella (Behrensmeyer, 1991; Binford 1981; Blumenschine 1986; Lyman 1994; Fernández-Jalvo y Andrews P., 2003). A partir del reconocimiento del transporte antrópico de los materiales osteológicos, modelos como el índice general de utilidad modificada (MGUI por sus siglas en inglés), se utilizan para calcular la correlación en el registro de los huesos útiles con base en su mayor o menor densidad. En los contextos arqueológicos es común hallar una relación entre las frecuencias de elementos anatómicos conservados y las estrategias de explotación humana de los cadáveres (Binford, 1981,1984; Behrensmeyer, 1975; Thomas y Mayer, 1983; Haynes, 2002).

En el caso de Santa Marta, ambos conjuntos fueron examinados a simple vista, utilizando una lupa de aumento y un microscopio óptico. Se obtuvo una base de datos con el registro de las entidades tafonómicas observadas (Tabla 3), que facilitó la cuantificación por capa de las variables consideradas. Se utilizó un microscopio óptico con aumentos de 10X, 20X y 30X para el reconocimiento de las señales antropogénicas como las partes funcionales de herramientas y marcas de modificaciones intencionales (eg. fracturas y marcas de corte), y las de tipo natural, en el caso de mordeduras de animales, abrasión, improntas de raíces, etc. (Behrensmeyer, 1978; Shack- Gross, 1997; Bennet, 1999; Alcántara, 2006; Lyman, 2008).

Tabla 3. Atributos tafonómicos observados en el análisis de los conjuntos faunísticos

Categoría	Variables tafonómicas
Coloración	Para definir la coloración no se establecieron parámetros particulares, se hizo a partir de la percepción de quienes examinaban, predominaron colores como blanco, crema y gris abarcando una gama de grises y cafés más amplia, hasta colores oscuros como café, gris y negro.
Grado de intemperismo	Siguiendo a Behrensmeyer (1978) se estableció una escala del 0 al 5, en el que 0 se refiere a un grado alto de conservación y 5 a un deterioro que afecta gravemente la estructura y la forma de los materiales.
Entidades tafonómicas	Se registraron las entidades tafonómicas resultantes del proceso de fosilización tales como: concreciones calcáreas, manchas de manganeso, oxidación, improntas de raíces, fracturas helicoidales, pulido, abrasión, grietas, mordeduras de carnívoros, <i>trampling</i> , y <i>chemical pitting</i> .
Periostio	Ausencia / presencia de periostio.
Alteración térmica	Se registraron: elementos quemados y/o calcinados

3.1.2.1 *Análisis de Fluorescencia de rayos X (XRF)*

El análisis XRF (siglas en inglés de fluorescencia de Rayos X) se emplea como un método no destructivo de análisis químico en rocas, minerales, sedimentos y fluidos, y provee de información acerca de los componentes elementales de distintos tipos de muestras biológicas, determinando la estructura electrónica de los materiales mediante la medición de las longitudes de onda de los rayos X en elementos de alta precisión, para lo cual se utilizan electrones de alta energía como fuente de excitación. En un material los rayos X pueden sufrir una pérdida de energía en comparación con el haz de luz que entra. Esta pérdida de energía del haz re-emergente es medible, y refleja una excitación interna del sistema atómico (Buddhachat *et al.* 2016).

Desde los años 70s la técnica se ha trasladado de las ciencias forenses a la arqueología. Aunque los análisis de fluorescencia de rayos X han sido usados extensivamente en el estudio de la composición química y la estructura de cristales en monumentos y con menor frecuencia en restos óseos. El contenido elemental de los huesos tiene una distribución heterogénea según se trate de la especie y el elemento anatómico de cada muestra analizada (Buddhachat *et al.* 2016). La hidroxiapatita es el cristal principal de huesos y dientes ya que les confiere su dureza característica y, acompañado por la colágena, los huesos presentan determinada elasticidad. La diferencia en los perfiles elementales puede ser útil para inferir estados diagenéticos, paleodietas e identificaciones taxonómicas. Los tejidos mineralizados como el hueso, el diente, las astas y los cuernos, son un importante contenedor de los elementos químicos que otorgan las propiedades estructurales a cada elemento. Estos tejidos contienen los elementos necesarios, principalmente el calcio (Ca), fósforo (P), magnesio (Mg) y sulfuro (S). Y oligoelementos o elementos traza (ET) como el hierro (Fe), zinc (Zn), manganeso (Mn) y cadmio (Cd). Sin embargo; las pocas investigaciones que han utilizado este método se han basado en los elementos principales, especialmente Ca, P, Mg, debido a su rol crucial en el metabolismo del hueso.

Estudios biológicos han logrado distinguir entre muestras humanas y de distintas especies de animales por la diferencia en los perfiles elementales que caracterizan a cada una de ellas. Incluso se han realizado estudios para la

determinación de género de los primeros (Buddhachat *et al.*, 2016; Nganvongpanit *et al.*, 2016a; Nganvongpanit *et al.*, 2016b). Así mismo, la cuantificación de elementos traza ha resultado útil en la determinación de paleodietas, posición trófica, el estudio de suelos y de condiciones hidro-climáticas en el pasado (Burton y Wright, 1995).

Los tejidos mineralizados acumulan elementos que son cruciales en la salud de los organismos. Al ser considerado una composición de colágeno (proteína) y biopatita (mineral), se reconocen tres formas de identificar los procesos diagenéticos en el hueso:

- 1) Deterioro químico de la fase orgánica.
- 2) Deterioro químico de la fase mineral.
- 3) Ataque microbiológico de la composición.

Además de fosfato de calcio y colágeno, el hueso contiene, otros elementos que se encuentran en cantidades muy pequeñas: aluminio, arsénico, bario, bromo, cloro, cobalto, estroncio, vanadio, zinc, entre otros (Farnum *et al.* 1995). El estroncio, el bario y el zinc pueden utilizarse como indicadores de la posición trófica (Burton y Price, 1990) y de paleodieta (Fornaciari y Mallegni, 1987), ya que su presencia dentro del hueso está ligada a los patrones alimentarios de los organismos. Las proporciones de estroncio sirven para la determinación de niveles tróficos, se sustentan en que su concentración en el hueso es inversamente proporcional a la posición de un organismo en la cadena trófica. Los niveles altos de estroncio en hueso se relacionan con dietas abundantes y dominantes en plantas, y los valores bajos están asociados con el consumo de carne y dietas menos abundantes (Farnum *et al.*, 1995). La cantidad de estroncio presente en la población de una región dependerá de la disponibilidad y cantidad del elemento en el suelo o el agua; por tanto, el análisis del suelo o depósito resulta directamente comparable con el valor absoluto del estroncio en los huesos.

La presencia de zinc se relaciona con la cantidad de proteínas que son asimiladas vía alimento y su posterior absorción a través del metabolismo. El uso de concentraciones de zinc en restos óseos como indicadores de dieta ha sido ampliamente aceptado, a pesar de que la validez teórica de esta aplicación aún no se ha establecido bien (Ezzo, 1994). Las dudas se fundamentan en la naturaleza

compleja de la interacción entre el hueso y el zinc, su presencia tanto en la fase orgánica como en la inorgánica y su incorporación al hueso regulada por agentes activos que lo atrapan; por tanto, no son tan caras las evidencias de su valor como indicador de paleodieta (Ezzo, 1994). Su comportamiento a nivel grupos muestra una interesante tendencia a incrementarse en todas las formas omnívoras o carnívoras no estrictas conforme la carne está más presente en la dieta. Algunos autores como Francolacci (1989) explican que el zinc indica la cantidad de carne en la dieta ya que aquella tiende a presentar valores más altos que los observados en alimentos de origen vegetal (Ezzo, 1994).

La inclusión de fases minerales separadas, dentro de pequeños huecos o fracturas, que provocan el intercambio de hidroxiapatita biogenética, por cristales grandes de apatita de origen geológico (Farnum *et al.*, 1995), o la inclusión física de partículas de suelo con algunos minerales como FeO, CaCO₃, BaSO₄, BaO, MnO y feldospatos, pueden generar alteraciones en las concentraciones de algunos elementos (Burton y Price, 1990). Incluso se pueden presentar adiciones de elementos como Si, Mn y Al, que se introducen de los espacios porosos hacia la estructura cristalina de la hidroxiapatita.

Algunas técnicas para detectar diagénesis incluyen el examen de las concentraciones de elementos traza en hueso que se pueden incrementar hasta en un orden de magnitud o disminuir en factores de tres. Otra técnica consiste en observar la inclusión de partículas y minerales (Byrne y Parris-Valadez, 1987).

La evaluación de la integridad de los huesos se puede realizar usando la técnica de difracción de rayos X, a partir del tamaño de los cristales presentes, así como cuantificando y comparando la concentración de elementos traza por fluorescencia de rayos X en el hueso y en los suelos (Manzanilla, Tejeda y Martínez, 1999; Tejeda, 1998; Nalda *et al.*, 1999).

En la presente investigación se evaluaron los cambios en el estado de la composición química del componente mineral del hueso, mediante la valoración de la relación de los elementos principales calcio (Ca) y fósforo (P). Abordamos el análisis elemental de los restos óseos de vertebrados. Lo que implicó analizar los cambios en la estructura de los huesos tras de su depositación en muestras procedentes de las distintas capas estratigráficas del sitio (Tabla 4). Los materiales fueron seleccionados

con base en sus características tafonómicas particulares, intentando seleccionar aquellos que a simple vista cubrían una mayor representación de los atributos tafonómicos presentes en el conjunto óseo (Figura 26).

1) Elementos ligeros ($Z \leq 25$). A partir de calcio (Ca) hasta el titanio (Ti). Para este análisis no se utilizó filtro, pero se necesitó de una bomba de vacío cuyo parámetro debe ser a 10 Torr. El voltaje, mucho menor que para los elementos pesados, es de 15 keV, por lo que la penetración en la muestra es mucho menor y permite detectar esos elementos. La corriente se configuró en 25 μ A. El tiempo de lectura por muestra fue de 79 seg. Durante el análisis de elementos ligeros, cada muestra se colocó sobre la ventana de proleno, a modo de cubrirla por completo (Figura 27). La evaluación de los espectros obtenidos de cada muestra se efectuó con los programas S1PXRF y Artax, para identificar y cuantificar la intensidad representada por los picos energéticos de los siguientes elementos: Ca, Cr, Fe, K, Mn, P, Si, Ti, V. En Artax se realizó la deconvolución Bayesiana con la finalidad de detallar mejor el espectro. La cuantificación fue por fotones netos y se exportaron los datos a una hoja de cálculo en Excel. En el mismo software se realizó la calibración y corrección de los espectros, utilizando los picos de fósforo y calcio para la deconvolución. La muestra de los especímenes en los que se realizó la abrasión para realizar análisis de elementos ligeros sin la capa superficial (periostio) y de los elementos traza se redujo a 15, debido a las características de los materiales que no resistirían a tal manipulación mecánica y que fueron descartados de este procedimiento para el análisis.



Figura 26. Muestras de huesos largos. a) resto sin identificar de mamífero pequeño con la presencia de concreciones calcáreas en ambas superficies; b) hueso largo de mamífero con intemperismo moderado (grado3); c) fragmento de hueso largo con pérdida significativa de la superficie cortical; d) ulna de ave, presenta *chemical pitting* en la epífisis proximal.



Figura 27. Uso del dispositivo portátil de fluorescencia de rayos X en materiales recientes.

Tabla 4. Muestras del análisis XRF y atributos tafonómicos observados

No. de muestra	Taxa	Elemento anatómico	L	v	F	C	s (1-3)	W (0-5)	P	B	t	R	h	k	O
SM959	No id	Hueso largo	II	2	1		0	1	0					1	
SM1308	No id	Hueso largo	III	1	1		2	5	1						
SM1310	No id	Hueso largo	III	2	1		3	5	1						
SM1323	No id	Hueso largo	III	2	1		1	1	0						
SM1365	Testudines	Caparazón	IV	1	1		3	1	0						
SM1400	No id	Hueso	IV	3	1		3	3	1						Adulto
SM1449	No id	Hueso	V	2	1		1	0	0			1			
SM1603	Mamífero mediano	Metacarpal	VII	1	1		2	4	1						
SM1616	Mamífero mediano	Humero	VIII	1	1		1	1	0	1	1		1	1	Adulto
SM1694	Aves	Hueso largo	IXb	2	1		0	0	0				1		
SM1710	Cervidae	Metacarpal	XIII	1	1		1	3	1						
SM1854	Cervidae	Metacarpal	XVI	2			0	0	0	1					
SM1885	Mamífero	Hueso plano	XVI	3	1		0	1	0	1			1		
SM1974	Cervidae	Hueso largo	XVI	4	1		0	3	1			1			Manchas negras, cocido.
SM2036	Cervidae	Metapodial	XVI	4	1		0	0	0	1			1		
SM2046	Cervidae	Costilla	XVI	4	1		0	0	0				1		Cocido
SM2073	<i>Odocoileus virginianus</i>	Tibia	XVI	4	1		0	1	1	1					
SM2225	Cervidae	Humero	XVI	5	1		0	3	1						
SM2373	Cervidae	Hueso largo	XVI	7	1		0	1	1	1					Cocido.
SM2394	<i>Odocoileus virginianus</i>	Humero	XVI	7	1		0	0	0	1			1		
SM2425	Cervidae	Radio	XVI	7	1		1	2	0					1	Cocido.
SM2440	<i>Odocoileus virginianus</i>	Radio	XVI	7	1		0	0	0	1			1		
SM2492	Cervidae	Metatarsal	XVI	7	1		0	0	0				1	1	
SM2583	Cervidae	Tibia	XVI	7	1		2	5	1	1					
SM2664	Artiodactyla	Hueso largo	XVI	7	1		1	0	0				1		Manchas cafes, cocido.
SM2713	Artiodactyla	Hueso largo	XVI	7	1		0	0	0	1				1	Cocido
SM2716	Artiodactyla	Hueso largo	XVI	7	1		0	0	0				1		Manchas negras, cocido.
SM2778	Artiodactyla	Humero	XVI	7	1		0	0	1				1		Manchas negras, cocido.
SM2792	Aves	Ulna	XVI	1	1		0	0	0				1		Chemical pitting, cocido.
SM2795	No id	Hueso largo	XVII	1	1		0	3	1	1					
SM2831	Mamífero mediano	Hueso largo	XVII	1	1		1	5	1					1	
SM2851	No id	Hueso largo	XVII	2	1		3	4	0					1	
SMH01-02	<i>H. sapiens</i>	Femur	Non	0			0	0							Polvo
SMG01-03	<i>Gallus gallus domesticus</i>	Femur	Non	0		1	0	0	1						
SMB01-03	<i>Bos taurus</i>	Vertebra	Non	0		1	0	0	1						

C01-03	Canidae	Mandibula	Non	0	1	0	0	1
V01-03	Cervidae	Metacarpal	Non	0	1	0	0	1
I01-02	<i>Iguana iguana</i>	Mandibula	Non	0	1	0	0	1
S01	Serpentes	Vertebra	Non	0	1	0	0	1

L=Capa; v=Nivel; F= Fragmento; C=Completo; s=Concreciones (1-3); W=Intemperismo (0-5) (Berhensmeyer, 1978) ; P=Periosteo; B=Quemado; t=Calcinado; R=Improntas de raíces; h=Pulido; k=Grietas; O=Observaciones; 1=presencia; 0=ausencia.

3.1.3 Análisis traceológico

Los análisis traceológicos en artefactos líticos constituyen un método valioso para conocer la interacción sociedades-ambiente, así como las estrategias de subsistencia desarrolladas por las sociedades en el pasado; por lo que resulta fundamental detectar cambios en la frecuencia de explotación de recursos y en la organización de las actividades en el pasado. Sin embargo, su aplicación a contextos arqueológicos en México es muy escasa. Las sociedades en su devenir han empleado una gran diversidad de artefactos en sus actividades cotidianas de diversos materiales, tales como lítica, hueso, concha o madera, dejando de esta forma en el material utilizado residuos, huellas de su desgaste mecánico, así como fracturas o desprendimientos en los bordes utilizados. Los investigadores han reconocido este potencial de recursos de información funcional que puede conservarse en los artefactos arqueológicos después de miles o cientos de años en los contextos arqueológicos (Pérez, 2017).

Sostenemos que los análisis funcionales no deben ser encaminados a ser solo una mera técnica descriptiva de determinados períodos en el devenir histórico de las sociedades, sino por el contrario avanzar en el potencial heurístico de esta metodología arqueológica orientada a establecer y a analizar las tareas productivas, el nivel tecnológico y la organización de los procesos de producción en distintas sociedades del pasado (Pérez, 2017).

Para aclarar los cuestionamientos previos, se estableció un conjunto de procedimientos que pretendieron corroborar nuestras hipótesis. Estos procedimientos técnicos y lógicos se articulan como objetivos generales a resolverse mediante procedimientos de laboratorio específicos, los cuales se describen a continuación.

- a. Registrar e identificar los trazos de uso del conjunto lítico con microscopía metalográfica (luz reflejada).
- b. Registro fotográfico de las variables observadas en el instrumental lítico.
- c. Significación funcional de las variables observadas, con la finalidad de evaluar la calidad funcional del instrumental lítico, determinar el posible uso al que fueron sometidos los artefactos y determinar el tipo de actividades y materiales en los que fueron empleados.

Para el análisis de base microscópica, se utilizó la metodología utilizada por Álvarez, 2003; Pérez, 2017 y Pérez y Acosta, 2018. Con el apoyo de la Dra. Patricia Pérez se empleó un microscopio Olympus BX52 y se registró los micropulidos a 200x. Para la toma de microfotografía panorámica se utilizó Helicon Focus para lograr una mayor profundidad de campo al momento de la toma a partir de varias imágenes que estén parcialmente enfocadas.

3.1.4 Análisis de isótopos estables

El uso de análisis de isótopos estables en arqueozoología es común, sin embargo, los efectos de la preparación de alimentos y de los procesos post deposicionales en la composición química de los restos de fauna es poco entendida. Este método se ha establecido para inferir dietas, patrones migratorios, prácticas de subsistencia, y paleoambientes, a partir de materiales inorgánicos y de los restos de organismos biológicos. El análisis de isótopos estables de materiales osteológicos, típicamente colágeno y bioapatita de hueso, es utilizado para reconstruir dietas de animales y personas en el pasado, al igual que aspectos paleoambientales. La investigación arqueozoológica de restos se basa en el supuesto que los radios isotópicos permanecen sin ser alterados desde la muerte de los organismos hasta su recuperación. Este supuesto no siempre sostiene la verdad. Experimentos controlados indican que ciertos procesos pre y post deposicionales causan el fraccionamiento de los isótopos en los restos osteológicos de los animales, con la posibilidad de sesgar interpretaciones derivadas de estos valores (Colaninno, 2019).

Las circunstancias climáticas y ambientales que rodean a las sociedades humanas son fundamentales para cualquier inferencia con relación a procesos y

cambios sociales que, si bien no son determinantes, sí importantes en el desarrollo social humano. El empleo de las relaciones isotópicas de carbono y oxígeno presentes en diversos elementos óseos, como huesos y los dientes, se ha vuelto una herramienta útil para inferir la dieta y el hábitat de mamíferos herbívoros y carnívoros. En el caso carbono, éste ingresa a las plantas por medio de la fotosíntesis, de la cual existen tres formas: las vías C3, C4 y CAM. La vía C3, es propia de los árboles y arbustos, así como algunos pastos de zonas frías y posee valores isotópicos de carbono de -23‰ a -35‰. En el caso de la vía C4, ésta tiene un valor promedio de -10‰ con un intervalo de valores de -12‰ a -14‰ y es propia de los pastos y otras herbáceas, así como algunos árboles y arbustos de zonas cálidas (Pérez Crespo *et al.*, 2015). Existen diversos factores que controlan la abundancia de las plantas C3 y C4 en los ecosistemas; uno de ellos es la temperatura. En temperaturas menores a 25 °C las plantas C4 comienzan a disminuir y las C3 se hacen más abundantes. De la misma manera, niveles bajos de CO₂ atmosférico favorecen a las plantas C4 (Pérez Crespo *et al.*, 2015). En el caso de la humedad, las plantas C4 toleran condiciones bajas de humedad en comparación a las C3 (Pérez Crespo *et al.*, 2015). Así, en las zonas desérticas del norte de México y sur de Estados Unidos, la presencia de lluvias en invierno crea las condiciones favorables para el establecimiento de plantas C3, mientras que, en verano son las plantas C4 las que predominan (Pérez Crespo *et al.*, 2015). En contraste, en zonas templadas, ambos tipos de plantas coexisten todo el año en sitios que posean las condiciones adecuadas de humedad y temperatura para su existencia (Pérez Crespo *et al.*, 2015).

La última vía fotosintética, la CAM (Metabolismo Ácido de las Crasuláceas, por sus siglas en inglés), es propia de plantas suculentas como cactáceas u orquídeas, que poseen valores de $\delta^{13}C$ de -10‰ a -35‰ lo que las hace indistinguibles de las plantas C3 y C4 (Pérez Crespo *et al.*, 2015). Su distribución se halla limitada por su tolerancia a bajas temperaturas e influenciadas por la aridez, dividiéndose en dos grupos, aquellas que habitan en zonas áridas o semiáridas como las cactáceas y las que prefieren zonas tropicales o subtropicales, como las orquídeas (Pérez Crespo *et al.*, 2015).

Los animales, al consumir las plantas, van a incorporar el carbono de éstas a sus tejidos, por lo que tendrán valores isotópicos de carbono semejantes al de las plantas que consumieron; en el caso del esmalte dental, éstos tendrán un aumento

entre 12‰ y 14.1‰ (Pérez Crespo *et al.*, 2015). Así, los herbívoros que se alimenten de plantas C3 exhibirán valores de $\delta^{13}\text{C}$ de -19‰ a -9‰; y aquellos animales que consuman plantas C4 tendrán valores de -2‰ a 2‰, mientras los que se alimentan de ambos tipos de plantas mostrarán valores isotópicos de carbono de -9‰ a -2‰ (*ibíd.*). En el caso de los carnívoros, los valores isotópicos de carbono de estos animales van a estar determinados por las presas que consuman, así como la parte de éstas que sea ingerida, como músculos, órganos o huesos (Pérez Crespo *et al.*, 2015). Por esta razón los valores isotópicos de los carnívoros mostrarán un enriquecimiento de $1.3\text{‰} \pm 2\text{‰}$ en relación a los valores isotópicos de los herbívoros de los cuales se alimentan (Pérez Crespo *et al.*, 2015). El oxígeno en cambio, ingresa a los mamíferos herbívoros y carnívoros principalmente por el agua que es ingerida y en menor proporción, por el agua que es consumida en los alimentos y el oxígeno que se inhala, y se halla en balance con aquel que se pierde a través de la orina, el sudor y las heces (Koch, 2007). Factores como la fisiología, el clima y el hábitat afectan este balance (Pérez Crespo *et al.*, 2015), dado que el oxígeno que se incorpora procede del agua ingerida, y ésta a su vez procede del agua de lluvia, la cual es afectada por la latitud, la longitud, la cantidad de precipitación, pero principalmente la temperatura (Pérez Crespo *et al.*, 2015). Sin embargo, la relación entre la temperatura y los valores isotópicos de oxígeno del agua sólo se cumple en latitudes altas y no es válida en latitudes medias o ecuatoriales (Pérez Crespo *et al.*, 2015). Por lo tanto, la composición isotópica del oxígeno es usada principalmente en trabajos paleoecológicos y en ocasiones, en estudios paleoclimáticos de zonas ubicadas en latitudes altas (Pérez Crespo *et al.*, 2015).

Para el presente análisis se realizó la selección de 47 muestras, principalmente piezas dentales y algunos fragmentos de huesos largos y planos de la Colección Arqueozoológica de la SLLA del INAH (Tabla 5), las cuales fueron pre-tratadas y procesadas en el Departamento de Arqueología del *Max Plack Institute for the Science of Human History* en Jena, Alemania, bajo la supervisión del Director del Laboratorio de Isótopos Estables, Dr. Patrick Roberts (Figura 28).

El análisis de isótopos estables se realizó en 35 piezas dentales (A) y en 11 fragmentos de hueso (B); para cada tipo de material se realizaron los procedimientos que se describen a continuación:

A) Procesamiento de muestras de esmalte dental para el análisis de isótopos estables.

1.- Limpiar la superficie mediante un disparador de aire a presión "*shot blaster*" y obtener una muestra de aproximada de 10 mg de polvo de esmalte dental o la osteodentina (desde la unión o cerca de la unión raíz-corona hacia la zona oclusal), pulverizando con una herramienta rotatoria "Dremel" o en caso de los especímenes más pequeños, con un mortero y pistilo de ágata, para obtener un polvo fino y uniforme (Figura 29). Una vez extraídas las muestras se depositan en una envoltura de papel aluminio, y se preparan siguiendo la metodología de Koch *et al.* (1997).

2.- Colocar el polvo en un tubo de centrifugado debidamente etiquetado.

Nota. Asegurarse de nivelar los tubos de centrifugado y registrar el peso exacto de la muestra del polvo de esmalte dental.

3.- Agregar aproximadamente 1mL (suficiente para llenar cerca de 3/4 partes del tubo de micro-centrifugado) de 1 % de solución blanqueadora (NaClO) para cada tubo usando una pipeta y dejándola asentarse durante 60 minutos.

4.- Enjuagar el contenido de cada tubo de micro-centrifugado usando agua destilada y colocándola en una máquina de centrifugadora por dos minutos. Usar una pipeta para remover el desecho del agua y una pipeta a parte para añadir agua destilada. Esto deberá hacerse tres veces.

5.- Tomar el agua destilada del ultimo enjuague y añadir 1 mL de 0.1 M ácido acético a cada muestra y dejarla asentarse por 10 minutos (centrifugar por 2 minutos hasta alcanzar los 10 minutos).

6.- Enjuagar el contenido de cada tubo de micro-centrifugado usando agua destilada y colocándola en una macquina de centrifugado por dos minutos. Usar una pipeta separada para remover el residuo de aguay una pipeta separada para añadir el agua destilada. Esto deberá hacerse tres veces.

7.-Remover tanto sea posible de la solución desechada usando una pipeta y cubriendo cada tubo de micro-centrifugado con película de “*parafilm*”. Hacer un pequeño hoyo en el centro con una punta de acero, colocar en el bloque de micro-centrifugado y colocarlo en el *freeze-drier* por cuatro horas.

8.-Registrar el peso final de cada muestra después del freeze-drying en la hoja cercana de la estación.

9.-Por último, las muestras tratadas fueron procesadas en Laboratorio de Isótopos Estables, donde serán analizadas en un espectrómetro de Masas Finnigan MAT 253, con sistema dual de introducción de muestras y un equipo auxiliar denominado “Gas Bench” con automuestreador GC Pal, con plancha de aluminio de temperatura controlada y acoplado al espectrómetro de masas (Révész Landwehr, 2002). Los resultados serán reportados como $\delta^{13}\text{CVPDB}$ y $\delta^{18}\text{OVPDB}$ y normalizados usando NBS-19 y LSVEC siguiendo el procedimiento descrito por Coplen (1988), Coplen *et al.* (2006) y Werner y Brand (2001). Con esta técnica se obtendrá una desviación estándar de 0.2 ‰ para el carbono y oxígeno de los carbonatos. Se realizaron los análisis estadísticos y los resultados fueron interpretados con la asesoría del Dr. Roberts.

Tabla 5. Muestras de Análisis de Isótopos Estables			
No. de muestra	Elemento anatómico	Capa	Taxa
SMO_006	Diente (molar)	Capa I (4) SM3 HH20	<i>Odocoileus virginianus</i>
SMO_001	Diente (incisivo)	Capa I (5)	NO ID
SMO_002	Diente	Capa I SM3 HH19	NO ID
SMO_009	Diente (molar e incisivo)	Capa I SM3 HH19	<i>Coendu mexicanus</i>
SMO 019	Diente (incisivo)	Capa I SM3 JJ19	<i>Odocoileus virginianus</i>
SMO_013	Diente (molar)	Capa Ia/b/c (1y2) JJ5	<i>Odocoileus virginianus</i>
SMO 014	Diente (molar)	Capa Ib SM3 JJ6	<i>Odocoileus virginianus</i>
SMC 3009	Diente (M2)	Capa IB-3 N1E1	<i>Dicotyles tajacu</i>
SM343	Diente (incisivo)	Capa IB-3 N1E3	<i>Odocoileus virginianus</i>
SMC 3001	Diente (M2)	Capa IB-3 N1E4	<i>Odocoileus virginianus</i>
SMC 7003	Diente	Capa IB-3 N1E4	<i>Sylvilagus floridanus</i>
SMC 2017	Diente (incisivo)	Capa II-1 N1E3	<i>Urocyon sp.</i>
SMC 7005	Diente	Capa II-1 N1E4	<i>Sylvilagus floridanus</i>
SM852	Diente (p1, p2 and m1)	Capa II-2 N1E1	<i>Didelphis marsupialis</i>
SM402	Diente	Capa II-3 N2-E3	<i>Odocoileus sp.</i>
SMO_010	Diente	Capa IIb/Pi SM3 HH19	<i>Mazama sp</i>
SMC 3021	Diente	Capa III-1 N1E3	NO ID
SMC 0036	Diente (m3)	Capa III-2 N2E3	<i>Cuniculus paca</i>
SMO_008	Diente	Capa IV d HH20 (criba)	NO ID
SMO 015	Diente	Capa IV-d JJ20 (criba)	<i>Cuniculus paca</i>
SM1472	Diente (incisivo)	Capa V	<i>Cuniculus paca</i>
SM 1446	Diente	Capa V-2	<i>Sciurus sp.</i>
SMO_007	Diente (2 molares)	Capa V-2 SM4 HH19	<i>Odocoileus virginianus</i>

HOLOCENO TARDÍO

HOLOCENO MEDIO

SMO_004	Diente (2 molares)	Capa IX (17) SM3 JJ1h	<i>Odocoileus virginianus</i>	TRANSISIÓN PLEISTOCENO F IN AL -HOLOCENO TEMPRANO
SMO 022	Diente	Capa XVI	<i>Didelphis sp.</i>	
SMO 023	Diente	Capa XVI	<i>Sylvilagus floridanus</i>	
SMO 025	Diente	Capa XVI	NO ID	
SMO_011	Diente (p4)	Capa XVI 6/9 SM5 JJ18	<i>Dicotyles tajacu</i>	
SMO_012	Diente	Capa XVI 6/9 SM5 JJ18	<i>Dasypus sp.</i>	
SMO_003	Diente (p1)	Capa XVI/XVII SM5 KK20	<i>Odocoileus virginianus</i>	PLEISTOCENO TARDÍO
SMC_2064	Diente	Capa XVI-3 N1E3	NO ID	
SMC 3041	Diente (P1)	Capa XVI-5 N2E1	<i>Odocoileus sp.</i>	
SMC 2085	Diente (p3 and m1)	Capa XVI-5 N3E4	<i>Didelphis marsupialis</i>	
SMO 027	Diente (incisivo)	Capa XVI-6 SM5 kk18	<i>Felis yagouaroundi</i>	
SMO 016	Diente	Capa XX SM3 JJ1h	<i>Didelphis marsupialis</i>	



Figura 28. Instrumental utilizado en la obtención del esmalte dental.



Figura 29. Uso del Micro Dremel en la obtención del esmalte.

4 RESULTADOS

4.1 La historia del contexto arqueológico de la cueva de Santa Marta.

Partimos del supuesto que el registro de las propiedades tafonómicas de los materiales faunísticos pudieran evidenciar los procesos de formación del depósito arqueológico, que no son directamente observables y que asociamos con la existencia de las sociedades cuya historia nos interesa conocer y explicar. Para intentar explicar las conexiones entre nuestros objetos de observación empírica y nuestros objetos sustantivos de investigación recurrimos a la *Historia de los contextos arqueológicos*, instancia ontológica de la Arqueología Social Ameroibérica. De esta manera abordamos los efectos de las actividades de transformación material de la naturaleza, para cuya realización los seres humanos establecen necesariamente relaciones sociales. Utilizamos como datos tanto los efectos intencionales como aquellos no intencionales de la transformación del medio natural. A continuación presentamos los resultados para cada una de las capas estratigráficas del sitio, añadiendo la descripción sedimentológica realizada por Hernández (2010) y las evidencias arqueológicas reportadas por Acosta (2008).

CAPA I

Hernández (2010) observó la presencia de un alto contenido de materia orgánica y de óxidos de hierro hidratados, argumentando que la humedad permanente de la capa se debe a la ausencia de arcillas y la presencia de limos que provoca la liberación de este mineral. Señala que la clasificación textural corresponde a arena-limosa, que no presenta estructura y es sensible a los procesos erosivos. También menciona que las infiltraciones de agua y el acarreo de sales a través de la capa deben ser las razones por las que los ácidos de la materia orgánica se neutralizan y generan un pH neutro. Los resultados de fosfatos presente en esta capa refuerzan la presencia de actividades humanas relacionadas con el manejo de materiales de origen animal como por ejemplo su destazamiento y su transformación en alimentos. De esta capa fueron recuperados elementos óseos y dentales de diferentes taxa, entre los cuales, los restos de vertebrados superan significativamente a aquellos de los invertebrados. Entre los primeros, lo más representativos son los restos de mamíferos, principalmente del esqueleto apendicular (NISP=167). Entre los elementos con

evidencias de modificaciones antrópicas registramos dos fragmentos óseos de venado (*Odocoileus* sp.), uno de ellos, un hueso largo muestra bordes agudos y la forma helicoidal característica de las fracturas realizadas en “fresco”, comúnmente producidas en el proceso de aprovechamiento del contenido medular de los huesos largos (stylopodos y zeugopodos). Otro, corresponde a una falange con una marca de corte, que también presenta pérdida del periostio.

Entre los restos de esqueleto axial resalta la presencia de tres molares superiores (M2) que corresponden a mamíferos de talla media, dos (izquierdos) fueron identificados a nivel de especie, uno asignado al pecarí de collar (*Dicotyles tajacu*) y otro al venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), uno más quedó sin identificar. Además de un incisivo de lepórido y tres de roedores: *Sylvilagus floridanus* (1); *Orthogeomys* sp. (1); y dos sin una identificación más precisa. También se identificaron fragmentos de costillas de mamíferos medianos (NISP=4) y otras que por el grado de fragmentación no fueron asignadas a un grupo particular (NISP=2), estas últimas presentan manchas de color negro, tal como se producen en los restos óseos expuestos al fuego directo. Entre los elementos con evidencias de alteración térmica resalta un fragmento pulido de ardilla (*Sciurus* sp.), un fémur de lepórido (*Sylvilagus floridanus*), un fragmento de pelvis de venado (*Odocoileus virginianus*), una vértebra de serpiente (Culebridae) y cinco fragmentos de patas marchadoras de cangrejo (Figura 30).

Entre las modificaciones antrópicas, es interesante la presencia de un fragmento de concha marina (*Strombus* sp.), distribuida en aguas tropicales de la vertiente del Pacífico, esta presenta marcas de trabajo humano y ha sido clasificada como una cuenta de disco con paredes curvas (Figura 31); de las modificaciones no antrópicas reportamos los restos de animales pequeños con evidencia de modificaciones causadas por el proceso digestivo y marcas de mordedura, la primera las encontramos en un carpo metacarpo de ave y la segunda en un hueso largo de mamífero pequeño sin identificar.

El grado de fragmentación en todas las clases taxonómicas es considerablemente alto (86.33%), la mayor cantidad de elementos completos corresponden a elementos de los autopodos: carpometacarpo (1), tarso-metatarso (1), tibiotarso (1) y falange (1) de ave; de la misma clase, ulnas (2) y coracoide (1).



Figura 30. Pata marchadora de cangrejo con evidencias de alteración térmica.

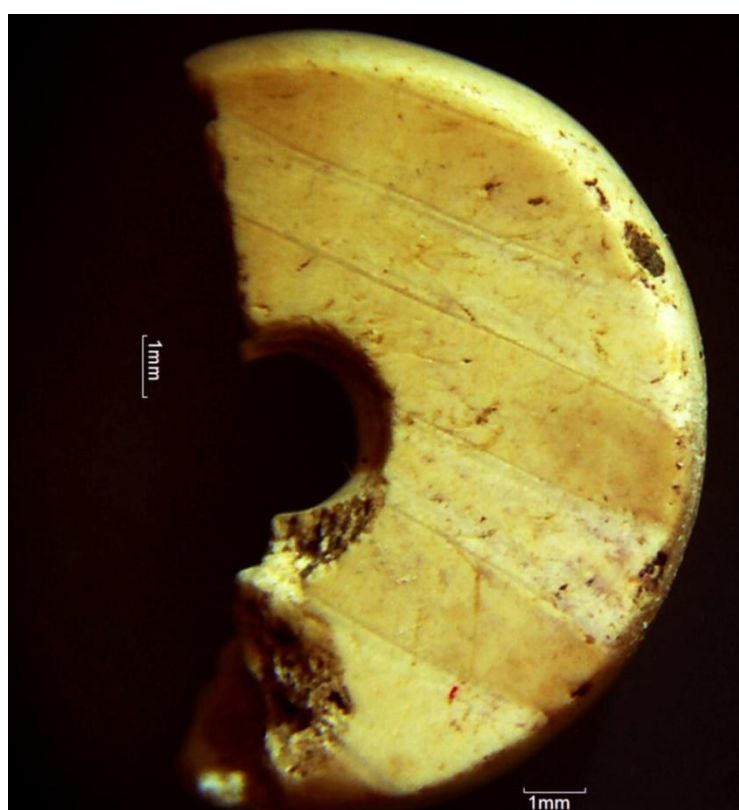


Figura 31. Fragmento de concha marina (*Strombus* sp.) presenta marcas de trabajo humano y ha sido clasificada como una cuenta de disco con paredes curvas.

Así también, la falange delantera de un mamífero pequeño (1), y otras de venado (2), una de ellas con la marca de corte anteriormente referida. Entre los elementos completos, dos corresponden a los molares superiores izquierdos ya mencionados. También fueron recuperadas integra algunas vertebras de serpiente (NISP=3), resalta la presencia de un podal completo, cubierto de concreciones, de un mico de noche (*Potos flavus*).

Capa II

La capa mostró un cambio evidente de color que conduce a pensar que existe un cambio de capa (Hernández, 2010). El color marrón de la capa se debe a la presencia de materia orgánica; y el gris muy oscuro muy probablemente a los minerales que conforman el estrato. Del análisis realizado por Hernández (2010) se corrobora que, debido a las arcillas, el agua penetra de forma más lenta que en la capa anterior. La presencia del agua origina las reacciones del intemperismo químico y se manifiesta en el color gris oscuro. La combinación de las partículas provoca la formación de terrones de fácil ruptura que le otorgan a la capa una ligera resistencia a los procesos erosivos con relación a la capa anterior. Se trata de sedimentos de origen geológico, así como de material proveniente de la desarticulación del techo y de la pared del abrigo. Al igual que en la capa anterior, la descomposición de conglomerados proveniente de la parte superior del techo se hace presente. El pH de esta capa se considera ligeramente básico debido a la presencia de sales, como resultado de los fogones reportados por Acosta (2008). Las cenizas son producto de una combustión completa; es decir, que los materiales utilizados para la ignición se consumieron totalmente. Hay una gran cantidad de materia orgánica asociada muy probablemente a la presencia de alimentos y al destazamiento de animales; así como un nivel de presencia de fosfato considerablemente alto también relacionado con lo anterior.

En esta capa el grado de fragmentación de los materiales faunísticos es significativamente alto (87%). El 38.7% (NISP=45) corresponde a elementos del esqueleto axial, entre ellos los restos de serpiente son la mejor representados con 13 vertebras y una mandíbula; seguidos de costillas de mamíferos medianos (8) y pequeños (4), roedores (2) y aves (1). Entre los elementos craneales identificamos los fragmentos de mandíbulas de murciélagos (*Balantiopteryx* sp.) (1), aves (1), tlacuache (*Didelphis marsupialis*) (1) y de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) (1); y

elementos dentales, un incisivo de mamífero pequeño, un fragmento de molar de venado y otro completo de lepórido (*Sylvilagus floridanus*). De esta capa se recuperaron los únicos restos de peces, representados por vertebras completas (2), y de mustélidos (*Eira barbara*), identificado por un metapodial que presenta la pérdida del periostio y un grado medio de intemperismo, según los valores propuestos por Behrensmeyer (1978). Se recuperaron sólo algunos fragmentos de reptiles, una placa de tortuga (1), una tibia-fíbula de anuro (1) y una fíbula de iguana.

Entre las señales de origen antrópico, reportamos la presencia de un elemento de hueso cóncavo con bordes regulares y pulido, posiblemente de ave, que debió servir como elemento decorativo (expansor lobular) (Figura 32); además de otras marcas de corte en un hueso largos de mamífero pequeño (1), en la mandíbula de un venado sin los elementos dentales (*Odocoileus virginianus*), y en un fragmento de concha (*Unionidae psionayas*) (Figura 33). Algunos especímenes (4) presentan alteración térmica, como el fragmento de una pata marchadora de cangrejo y la diáfisis distal de un fémur derecho de lepórido (*Sylvilagus floridanus*).



Figura 32. A y B. Cara externa e interna de elemento decorativo (expansor lobular) fbricado en hueso cóncavo con bordes regulares y pulidos, posiblemente de ave.



Figura 33 Marcas de corte en un fragmento de concha (*Unionidae psionayas*).A) Elemento completo; B) Acercamiento con microscópio óptico (30X)

Entre las señales no antrópicas resalta un grado de intemperismo relativamente bajo (34%) (Figura 34), y señales de proceso digestivo en una costilla de roedor y en la falange de un lepórido; por último probables marcas de mordedura en un hueso largo de mamífero pequeño.

Capa III

En el laboratorio Hernández (2010) observó un cambio de color que evidencia un cambio de material. Las tonalidades descritas denotan la presencia de materia orgánica. La alta presencia de arenas ubica a la capa en la clase textural del mismo nombre. Debido a lo anterior el paso del agua a través de esta capa es de manera muy ágil y guarda poca humedad gracias a la poca cantidad de limos. Por su parte, la poca presencia de arcillas impide la formación de terrones que ayudarían al estrato a presentar cierta resistencia a los procesos erosivos, por lo tanto, esta capa es sumamente sensible a dichos procesos. Se trata una vez más de sedimentos de origen eólico, además del producto de la descomposición de los materiales que conforman el abrigo. Los piroclastos son también producto de la transportación eólica. Hernández reporta que la cantidad de materia orgánica es alta y lo relaciona una vez

más con las actividades de preparación de alimentos y destazamiento de animales; que también relaciona con el resultado de la elevada presencia de fosfatos. El pH de la capa es de tipo básico, que relaciona con la presencia de sales como consecuencia de la combustión completa de los fogones encontrados en la capa.



Figura 34. Fragmento de húmero de tortuga, presenta pulido y grado de intemperismo ligero.

Contrario a lo antes descrito, en esta capa son pocas las evidencias en el conjunto faunístico asociadas a la actividad humana, con excepción de algunos fragmentos de restos quemados (NISP=4), entre ellos un tibiotarso de ave (1), además de una costilla y un hueso largo de mamífero sin identificación mayor. Por otra parte, la presencia de concreciones de carbonato de calcio sobre la superficie de los restos óseos es particularmente alta, presente en el 80% de los registros, de los cuales poco menos de la mitad (46%) presentan un grado alto de concreciones, como es el caso de una mandíbula de serpiente y de un fémur izquierdo de tortuga. En ocasiones las concreciones cubren completamente los especímenes (NISP=4), haciendo imposible su identificación (Figura 35). Tal como en las capas anteriores el grado de fragmentación es significativamente alto (81%). Entre los elementos completos se registraron restos de animales pequeños como una mandíbula derecha de murciélago;

un fémur derecho y una tibia de roedor; además de una mandíbula izquierda de musaraña, y otros restos de roedores (9); una vértebra de reptil; un tarsometatarso de ave (*Amazona* sp.), así como una ulna y otros huesos largos (4) de la misma clase; también un metatarso de mamífero pequeño; un incisivo de venado (*Odocoileus virginianus*) y un molar (m3) de tepezcuintle (*Cuniculus paca*). De los elementos de baja densidad estructural, podemos mencionar fragmentos de concha (13) y huesos largos de anuro (6), entre ellos una tibiafibula y dos más con alta presencia de concreciones. Un fragmento de fémur asignado al género *Tylomys* sp. también presenta concreciones importantes en la superficie de la diáfisis, un grado de intemperismo medio, improntas de raíces y posiblemente evidencias del proceso digestivo.



Figura 35. Las concreciones cubren completamente un hueso largo, haciendo imposible su identificación.

Capa IV

En el laboratorio Hernández (2010) identificó, una vez más, el cambio de la capa debido al color del material estudiado. Esta evidencia la presencia de óxidos de

hierro mismo que al hidratarse se manifiesta en un color amarillento. Asimismo, la capa contiene restos de materia orgánica, mínima presencia de arcillas y la cantidad de limos con respecto de las arenas es de aproximadamente la mitad. Esta presencia de limos que provoca que el agua sea retenida y, por lo tanto, se guarde humedad, generando reacciones químicas como la liberación del hierro. La mínima presencia de las arcillas imposibilita la formación de terrones por lo cual este estrato es sumamente sensible a los procesos de erosión. La clase textural a la que pertenece es migajón arenoso. El pH de esta capa es del tipo básico debido muy probablemente a las sales producto de un fogón encontrado dentro de ella. La cantidad de materia orgánica es también abundante y probablemente relacionada a la preparación de alimentos y/o destazamiento de animales. Asimismo, el resultado de la presencia de fosfatos es nuevamente alto dadas las razones previamente descritas. Relacionado con estos dos datos encontramos que el fogón antes mencionado se encontró relacionado a restos orgánicos.

Aunque el grado de fragmentación es alto (68%), el número de elementos completos es mayor que en las capas anteriores, entre ellos restos de aves. Al igual que en la capa anterior, hallamos restos óseos cubiertos completamente por concreciones de carbonato de calcio (NISP=9), impidiendo su identificación. Las evidencias de acción humana en esta capa no son significativas, con excepción de algunos restos fragmentados (NIPS=18) con alteración térmica, dos fragmentos de huesos largos de aves (2), una placa de armadillo (1) y otros que corresponden a restos óseos de otros mamíferos pequeños (15). Dos fragmentos de hueso presentan evidencias de consumo humano: un hueso largo de ave con abrasión de la superficie, una marca de corte y coloración oscura probablemente resultado de la alteración térmica; el otro es una tibia quemada de armadillo (*Dasypus novemcinctus*).

Las concreciones en los materiales son notables, presentes en el 46% de los registros con un grado de concreciones medio o alto. Entre aquellos con un grado alto de concreciones (12%) resaltan: un atlas de venado (*Odocoileus virginianus*) completo y un fragmento de coxal de temazate (*Mazama* sp.), una ulna de coatí (*Nasua narica*), elementos del esqueleto de serpiente (NISP=30), placas de caparazón de tortuga (NISP=7) y de armadillo (NISP=14), además de huesos largos de ave (NISP=4) (Figura 36). Advertimos la presencia de marcas de dientes de roedor en un hueso largo de ave (Figura 37) y de un roedor disecado, aunado a ello, la alta frecuencia de

estos especímenes (70%), indica una participación activa de estos animales en los procesos de bioturbación de la capa.



Figura 36. Fémur de ave SM1400 (Capa IV Nivel 3) con alto grado de concreciones.

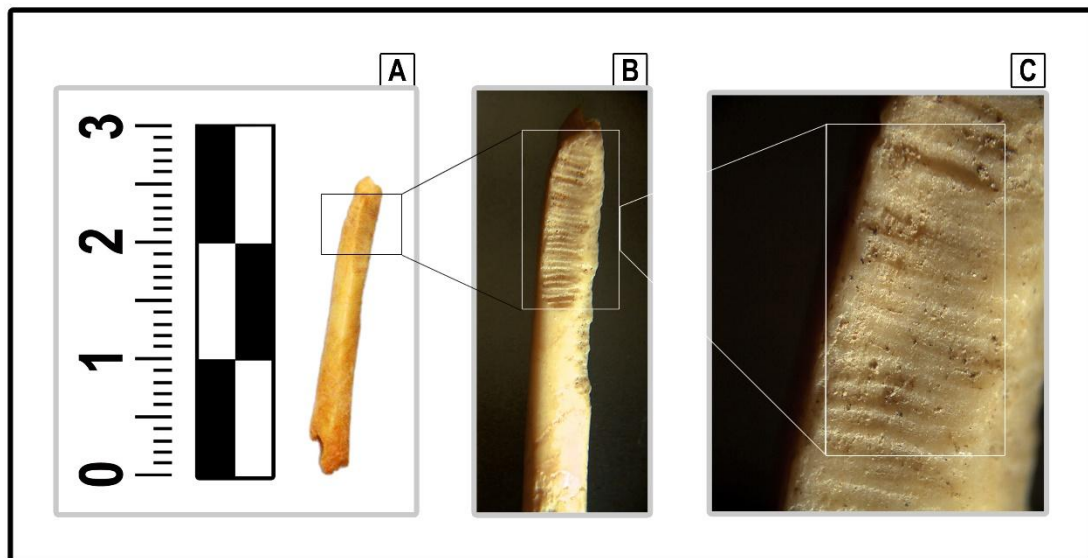


Figura 37. Marcas de mordedura de roedor en hueso largo de ave

Capa V

En el laboratorio Hernández (2010) identificó un cambio de material que denota la presencia de materia orgánica. El alto contenido de arenas dentro de esta capa lo coloca en la clase textural del mismo nombre. El paso del agua a través de este material es muy ágil debido a la poca cantidad de limos; y la nula presencia de arcillas es la razón por lo cual la convierte en un estrato muy sensible a los procesos erosivos. El pH de la muestra es de tipo básico debido a los fogones encontrados en ella, tal y como lo describe Acosta (2008). La cantidad de materia orgánica encontrada es alta y el resultado de la presencia de fosfatos es ligeramente menor en proporción a las capas anteriores. Estos dos datos se relacionan con los elementos encontrados dentro de la capa, mismos que evidencian la existencia de fogones y, por lo tanto, actividades relacionadas con la preparación de alimentos. Entre las evidencias de acción humana, resalta una numerosa presencia de restos con alteración térmica (NISP=50), de estos, 30 fueron registrados como quemados y 20 como calcinados, en su mayoría restos de mamíferos de talla media y pequeña. Además de fragmentos de concha, *Euglandina sowerbyana* (1) y *Pomacea* sp. (1), restos de tortuga (1) y de serpiente (11). Un fragmento de hueso largo de mamífero con un grado de intemperismo medio, pérdida del periostio y bordes con ángulos agudos podría ser un desecho de talla, resultado de la fracturación intencional producida por percusión directa. Fue posible realizar el remontaje de dos fragmentos de un punzón (Figura 38 y 39), uno procedente de excavación y otro de criba, confirmando el detallado registro y análisis de los materiales. Posteriormente de estos elementos se realizó el análisis traceológico en busca de huellas de desgaste mecánico, así como de fracturas o desprendimientos en los bordes utilizados, con la finalidad de evaluar el posible uso al que fue sometido el artefacto.



Figura 38. Fragmento de un punzón fabricado en metapodio de un ungulado, recuperado de los materiales procedentes de criba de la Capa V (criba).



Figura 39. Parte funcional de un punzón fabricado con el metapodio de un ungulado, recuperado en excavación.

Capa VI

Hernández (2010) propone el color de la capa está determinado por la materia orgánica dentro de la misma. En cuanto al análisis textural vemos que el porcentaje de arcillas es mínimo y que abundan las arenas en mayor proporción con respecto de los limos. Esta capa no presenta una estructura y es entonces sensible a los procesos erosivos. La clasificación textural de la capa corresponde a arena-limosa. El pH corresponde a un valor básico mismo que coincide con el valor alto de la materia orgánica presentado por esta capa. Una vez más estos dos valores denotan la presencia de actividades relacionadas con el manejo de materiales de origen animal, como por ejemplo su destazamiento y transformación en alimentos. Sin embargo, la cantidad de fosfatos manifestada en esta capa no fue tan alta como en las anteriores. Los materiales arqueofaunísticos son escasos, resalta un fragmento de ulna de ave (*Buteo* sp.), que indica la presencia de estos acumuladores al interior del abrigo. Además de fragmentos de concha (NISP=8), identificamos restos de venado, en un fragmento de carpo con algunas concreciones e improntas de raíces; restos de armadillo, en un fragmento de caparazón y una falange completa, así como una placa de tortuga con alteración térmica.

Capa VII

Los resultados de Hernández (2010) sugieren actividades humanas relacionadas con el manejo de materiales de origen animal realizadas dentro del abrigo rocoso. Sin embargo, el valor de la presencia de fosfatos observado en esta capa resulta ser intermedio. Los materiales arqueofaunísticos son escasos, con excepción de algunos huesos largos de roedor y de ave.

Capa VIII

Hernández (2010) señala características de los sedimentos que sugieren un tipo de actividades humanas relacionadas con el manejo de materiales de origen animal. En esta capa el material faunístico continúa siendo escaso, resalta un fragmento de radio de temazate (*Mazama* sp.), con un grado de intemperismo medio, pérdida del periostio en la superficie, grietas, y con algunos segmentos pulidos y quemados, probablemente descarte de alimento humano. También fueron registrados elementos de mamíferos pequeños (6), de roedores (12) y un fragmento de placa de armadillo (1).

Capa IX

Se identificó la presencia de materia orgánica y de óxidos de hierro hidratados, manifestados gracias a la humedad del estrato. En relación al análisis textural la capa presenta mínima cantidad de arcillas y aproximadamente 5% de limos con respecto a la cantidad de arenas. La humedad provoca la liberación de óxidos de hierro originando el color amarillento en el material. La mínima presencia de arcillas provoca la desunión de limos y arena; por consecuencia la capa no presenta estructura y es sumamente sensible a los procesos erosivos. La clasificación textural corresponde a arena. Los resultados de Hernández (2010) corresponden a las actividades humanas relacionadas con el manejo de materiales de origen animal como por ejemplo su destazamiento y transformación en alimentos. En cuanto a los restos faunísticos, abundan los restos del esqueleto axial y apendicular de roedores (96%), el resto de materiales corresponde a fragmentos de concha (1), huesos largos de aves (NIPS=15) y un coxal (1), dos fragmentos de huesos largos de anfibio, uno probablemente quemado y un hueso largo de cérvido con una fractura helicoidal, improntas de raíces, coloración oscura, pérdida del periostio y un grado de intemperismo medio. Así también un fragmento de cráneo y uno de mandíbula de murciélago. Además del grado de fragmentación en el 97% de los casos, no se encontró alguna otra señal de interés tafonómico.

Capa X y XI

Aproximadamente el 1% del material corresponde a piroclastos, resultado de la transportación eólica. Hay una mínima presencia de material transportado por agua. El pH de esta capa corresponde a un estrato con valor básico. La cantidad de materia orgánica es alta y el valor de la cantidad de fosfatos es intermedio. Estos resultados Hernández (2010) los asocia con actividades humanas vinculadas con el manejo de materiales de origen animal, como el destazamiento y su transformación en alimentos. Sin embargo, García-Bárcena y Acosta reportaron que se trata de capas estériles culturalmente hablando, por lo cual estos resultados son consecuencia del impacto de las actividades culturales de las demás capas dado que muy fácilmente se pueden contaminar debido a la textura del sedimento (arenoso). No se reportan restos faunísticos para estas capas.

Capa XII-XIV

Hernández (2010) reporta un porcentaje bajo de partículas que fueron transportadas por el agua. Relacionó este nivel con la capa XIII descrita por Joaquín García Bárcena. En los antecedentes se menciona que los artefactos son muy escasos y que se encontró muy poco carbón concentrado. Sin embargo, el valor de pH de esta capa corresponde al tipo básico debido a la presencia de sales y en esta capa se registró el valor más alto para la cantidad de materia orgánica. Basados en el dato anterior se infiere que dentro de estas capas se realizaron actividades humanas relacionadas con el manejo de materiales de origen animal; mismo que se refuerza con la alta presencia de fosfatos, pese a que la cantidad de materiales encontrados fueron pocos. Las ocupaciones de este periodo se describen como ocasionales. Muy probablemente los resultados de Hernández (2010) correspondientes a la capa XIII estén hablando también de este refugio ocasional que se mencionan en los antecedentes del sitio. A pesar de la escasa presencia de materiales en los antecedentes del sitio, el valor de pH de tipo básico (alta presencia de sales resultados de los fogones), y el valor más alto de todas las capas para la cantidad de materia orgánica, son tomados como indicadores de las actividades humanas relacionadas con el manejo de materiales de origen animal. En nuestro estudio no reportamos restos arqueofaunísticos para esta capa.

Capa XV

Acosta dividió esta capa en dos niveles distintos. El primer nivel lo describe como material de textura limo-arenosa y ubicó un piso de ocupación vinculado a la fecha $8,785 \pm 425$ de García-Bárcena, mismo que presenta abundante carbón, restos de hueso, caracol y hogares dispersos; además de corresponder con el inicio de las ocupaciones del Holoceno Temprano. El material cultural es escaso aunque se encontraron restos de lítica. El segundo nivel lo menciona como material muy similar al nivel anterior de textura limo-arenosa. En su contacto con la capa XVI abunda el carbón y los manchones de ceniza. El valor de pH manifestado en esta capa es del tipo básico. La cantidad de materia orgánica es también muy abundante. La cantidad de fosfatos registrada para esta muestra resultó ser la del valor más bajo de todas las muestras. Todo lo anterior nos corrobora que se trató de un espacio polifuncional.

El material faunístico no es abundante (NISP=100); sin embargo, fue posible identificar algunas señales tafonómicas relacionadas a la actividad humana, entre ellos materiales con alteración térmica como es el caso de los fragmentos de huesos largos de anfibio (2), falanges de venados (2), un húmero y una tibia de lepórido pulidos, que podían haber sido cocidos; así como diversos fragmentos de huesos largos de mamíferos (7), entre los cuales uno presenta marcas de corte.

Capa XVI

Para Acosta se trata de la capa que representa, por mucho, la principal época de ocupación del abrigo, no solo del Pleistoceno-Holoceno temprano, sino de prácticamente toda su historia, y la asocia con los fechamientos de $9,280 \pm 290$, $9,330 \pm 280$ (García-Bárcena y Santamaría, 1980:38). La dividió en 7 niveles, el nivel más profundo, Nivel 7, cuenta con las mismas características que los anteriores niveles, además de restos de carbón y cenizas. Los restos de alimentos y pedernal se concentraron en zonas discretas. Observó restos de hogares en concentraciones de carbón y cenizas. De aquí tomó una muestra de carbón vegetal que fue calibrada y arrojó la fecha de 11,266-11,840 cal a.P. con lo cual ubica la ocupación inicial de la capa XVI para fines del Pleistoceno. Se encontró una abundancia de material lítico. Para el estudio palinológico se dividió la capa en superior e inferior debido a la temporalidad. En el material botánico de la capa superior (Holoceno temprano) destacan restos de frutos como nanche (*Byrsonima crassifolia*), higo (*Ficus cookii*) y *Celtis* sp. El estudio de polen incluyó dos muestras: una de la zona superior (cerca de la capa XV) en la que se identificaron restos de Apocinaceae, Myrtaceae, *Rubina*, *Gomphrena*, *Zea*, Ascosporas y otras especies asociadas a áreas perturbadas como Compositae, Poaceae y Chen-Am. En la capa inferior (Pleistoceno tardío), aunque con menor cantidad de polen, continúa presentándose polen de *Zea*, *Gomphrena*, Compositae, además de *Alnus* y Chen-Am. (Acosta, 2008).

Los resultados de Hernández (2010) muestran que existió un cambio en el color de capa. Reporta la presencia de materia orgánica y la presencia de sales, que se hace manifiesta a través de la tonalidad gris. En cuanto al análisis textural, se tiene muy poca presencia de arcillas (2%); las arenas vuelven a ser la partícula más abundante (69%) y finalmente un 29% de limos. La clase textural a la que pertenece es migajón arenoso. Con respecto a las observaciones al microscopio, la mitad del sedimento es de origen eólico y la otra mitad de origen hídrico. Se observó la mayor

cantidad de piroclastos. Los resultados de la textura (abundante cantidad de arenas y limos), así como lo observado al microscopio indican una probable sequía misma que originó una mayor actividad erosiva de tipo eólico que se ve reflejada en la composición de este estrato estudiado. El pH de esta capa corresponde a un valor básico debido, seguramente, a las sales que contiene resultado de los fogones. La cantidad de materia orgánica es abundante aunque no tanto como en las dos capas anteriores; y la cantidad de fosfatos registrada es también abundante. Los tres datos anteriores muy seguramente se encuentran relacionados a las intensas actividades humanas que se registraron en esta capa en los estudios realizados por Acosta (2008).

En cuanto a nuestro estudio, se registró la mayor abundancia de restos faunísticos (NISP=1151); el grado de fragmentación es considerablemente alto (89%). Entre los restos completos se registraron principalmente elementos podales (NISP=17) de diferentes mamíferos entre los que identificamos dos falanges de armadillo (*Dasypus novemcinctus*), una quemada; un astrágalo de pecarí (*Dicotyles tajacu*) cubierto con una concreción blanca; un calcáneo de yaguarundí (*Felis yagouaroundi*); falanges (NISP=5) y cuneiformes (NISP=4) de venado (*Odocoileus virginianus*); y carpos (NISP=2), una falange y un calcáneo de hormiguero (*Tamandua* sp.). Además de piezas dentales de pecarí (p4 izquierdo), un incisivo de yaguarundí, así como un molar inferior y un incisivo de venado. El número de registros con alteración térmica es significativo (116), entre los cuales, algunos registros corresponden a elementos calcinados (20), entre ellos se identificaron mamíferos (NISP=9), cangrejos (NISP=1), venado (NISP=4), tortuga (NISP=3) y armadillo (NISP=2).

Los huesos quemados corresponden a una tibia, un calcáneo y un carpo de hormiguero (*Tamandua mexicana*); un astrágalo, un incisivo y un calcáneo de yaguarundí; un metacarpo, una ulna, una falange, una tibia, un radio, un naviculocuboide, una rótula, costillas (NISP=3) y tarsales (NISP=3) de venado (*Odocoileus virginianus*); placas de caparazón (NISP=79) y huesos largos y planos de armadillo (NISP=15); vertebras y costillas de serpiente (NISP=104); un húmero de coatí (*Nasua narica*); un hueso largo y una mandíbula de lepórido; dos placas de caparazón de tortuga (*Kinosternon* sp.); dos fragmentos de concha y una pata marchadora de cangrejo; además de diversos huesos largos y planos de mamíferos (NISP=21), mamíferos pequeños (NISP=11) y medianos (NISP=7). Resalta la

presencia de elementos de densidad estructural tan frágil como fragmentos de cascarón de huevo (NISP=8), y otros como huesos largos de ave (NISP=14) y de anuro (NISP=5); placas (NISP=13) y elementos poscraneales de tortuga (NISP=9); así como costillas de micromamíferos (NISP=7).

Capa XVII

Parece corresponder a las fases iniciales del periodo ocupacional que se observa en la capa anterior. García Bárcena no reportó huellas de ocupación humana para esta capa; sin embargo, Acosta la dividió en dos niveles debido a los materiales encontrados en ella. En el nivel 1 encontró semillas de nanche (*Byrsonima crassifolia*), y *Celtis* sp, así como restos de caracoles. En cuanto a materiales líticos, reporta lascas de pedernal con y sin retoque. En el nivel 2 lo ubicó como el periodo inicial de la ocupación del abrigo donde encontró algunos restos de óseos y semillas de *Celtis* sp., así como lascas sin retoque en pedernal, y con retoque marginal: en pedernal y en lutita, todos ellos ubicados en el centro de la unidad de excavación. Los fechamientos ubican este nivel entre 12,680-12,110 a.p. (Acosta, 2008:51 y 52). El polen de esta capa incluye taxa como Pinus, Amaranthaceae, Compositae, Gomphrena, además de basidiosporas y, en menor medida, ascosporas; además de semillas de nanche (*Byrsonima crassifolia*) y *Celtis* sp. (Acosta, 2008:183).

García Bárcena, ubicó a la capa XVII dentro de la unidad 12 cuyas características la definen como agregado de arena y grava. Mencionó que específicamente la capa XVII contenía roca fragmentada y grava; y efectivamente no reporta huellas de ocupación humana. (García Bárcena, 1982:25). Los análisis de Hernández (2010) de esta capa mostraron que el color de esta capa se debe a la manifestación de la liberación de óxidos de hierro por medio del agua contenida; y reporta la presencia de materia orgánica dentro de la misma. Con respecto al análisis textural, las arcillas se manifestaron en un 1%, los limos en un 6% y las arenas vuelven a ser la textura más abundante al presentarse en un 93%. La casi nula presencia de arcillas imposibilita la unión de los limos y las arcillas; motivo por el cual la capa no presenta estructura y por lo tanto se trata de material muy sensible a los procesos erosivos. La clase textural en la que se ubica esta capa es la de arena. El pH de esta muestra corresponde a un valor básico debido probablemente a la cantidad de sales producto de los fogones. La cantidad de materia orgánica manifestada se debe

probablemente a las actividades humanas relacionadas con el manejo de materiales de origen animal. Sin embargo, la cantidad de fosfatos registrada para esta capa no es tan abundante como en la anterior y por el contrario, se trata de los valores menos abundantes de las muestras, lo que posiblemente representa el momento inicial de colonización de la región y de ocupación del abrigo. El reducido espesor de la capa, su clasificación textural, así como la localización específica de las áreas de actividad de la misma podría sugerirnos que los materiales encontrados dentro de ella, más bien, provienen de la capa XVI; de tal forma que los resultados de los análisis de pH y materia orgánica podrían ser consecuencia del movimiento que presentan las arenas en su dinámica. Por lo tanto, la falta de evidencia de actividades humanas registrada por García Bárcena podría verse corroborada en base a la poca cantidad de fosfatos registrada. Sin embargo, tanto los fechamientos, como la minuciosa técnica de excavación realizados por Acosta demuestran que esta es la capa correspondiente al inicio de la ocupación del abrigo rocoso.

Los restos faunísticos son escasos, predomina el grupo de los mamíferos, entre ellos, algunos huesos largos y costillas de mamíferos pequeños presentan alteración térmica (4); así también una placa de armadillo (*Dasypus novemcinctus*); además de una mandíbula y una vértebra de serpiente (*Boa constrictor*). Otros elementos identificados corresponden a una placa y a un húmero de tortuga. Entre los elementos de baja densidad estructural reportamos un fragmento de concha y una garra de ave.

Podemos resumir que la sedimentación del sitio se debe en gran medida a la desarticulación del conglomerado proveniente de la parte superior del techo del abrigo, así como de material proveniente de las paredes del mismo. La mayoría de las capas se definen como sedimentos de origen eólico, a excepción de la capa XVI en la que se reporta una cantidad significativa (50%) de partículas de origen hídrico. Así también, el valor del pH corresponde en todas las capas al tipo básico debido a la presencia de sales y a la gran cantidad de materia orgánica presente. Aunado al valor alto en la cantidad de fosfatos sugiere el uso continuo del abrigo como espacio para la preparación de alimentos y el destazamiento de animales. Los materiales (cerámica, hueso, lítica y carbón) hallados por Acosta confirman una ocupación permanente desde finales del Pleistoceno al Holoceno reciente (Tabla 6).

Cabe mencionar que entre el conjunto faunístico recuperado por el Proyecto *Cazadores del Trópico Americano* y el excavado por García Bárcena en 1974, existe una diferencia significativa en cuanto a la integridad morfológica de los materiales, en el primer caso se registró una variedad importante de señales tafonómicas, de las cuales, la fragmentación y la pérdida morfológica de los especímenes se representa con mayor frecuencia; en el segundo, la mayor parte de los restos se presentan completos, y las señales tafonómicas observadas son escasas, siendo la fragmentación y la alteración térmica las que presentan un número mayor de registros, en general, estos últimos se encuentran en buenas condiciones de conservación, y en su mayoría presentan integra la superficie cortical del hueso (Figura 40).

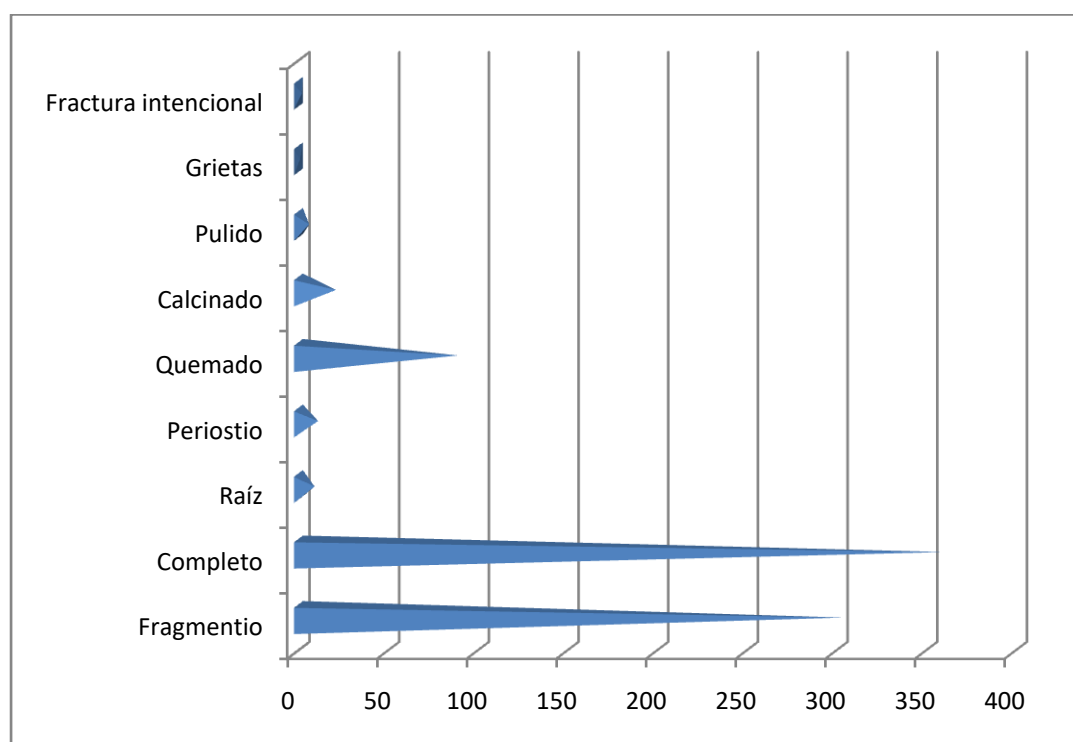


Figura 40. Señales tafonómicas registradas en los materiales excavados por García-Barcena, la cuantificación de los elementos se presenta utilizando el índice NISP

Tabla 6. Características sedimentarias, edad y contenido arqueológico por capas.

L	D	C%	I%	G%	T	pH	Om	P	Materiales arqueológicos
II	1.57	6	16	78	LS	7.39	9	5	Se encontraron 3 núcleos de pedernal y 1 de lutita; 40 lascas sin retoque en pedernal y lutita; 7 láminas de pedernal, 2 láminas en lutita y una en obsidiana, un fragmento de navajilla prismática en obsidiana; restos de un hogar con muestras de carbón, hueso, concha; fragmentos de metate hecho en conglomerado y otro que posiblemente funcionó como percutor.
III	1.70	2	10	88	S	7.45	8.4	5	Hay escaso material lítico, hueso y carbón. Se encontró un tubérculo. No se aprecia ningún piso claro de ocupación. Una lasca sin retoque.
IV	1.83	1	32	67	MS	7.75	8.1	5	Compuesto por ceniza, no presenta materiales culturales, únicamente hueso. Hogar sobre piso de ocupación, ceniza concentrada, carbón, restos de hueso, caracoles, lítica y semillas. Hay grandes rocas producto del desprendimiento de la parte superior de la cueva. 2 núcleos de pedernal poliédrico muy agotado, lasca sin retoque de cuarcita, una lámina sin retoque de cuarcita y un canto rodado de cuarcita. Mancha de carbón asociada al piso de la capa IV nivel 2, contiene hueso y restos de carbón.
V	1.92	0	4	96	S	7.48	12.6	4	Lítica de obsidiana, instrumentos de molienda, restos de animales consistentes en conchas de caracol, huesos de mamíferos y restos vegetales.
VII	2.01	0	9	91	S	7.71	12	3	Presenta restos de hueso, caracol, carbón, lítica pulida y tallada. Posiblemente se trate de una ocupación efímera.
VIII	2.05	1	7	92	S	7.72	9.8	4	Abundante material como lítica pulida y pedernal; carbón, concha y hueso. Se encontraron dos núcleos en pedernal, uno en cuarcita, 6 lascas en cuarcita y 3 en pedernal.
IX	2.18	1	5	94	S	7.46	11.8	4	Aparecen materiales dispersos sobre el nivel de ocupación como lascas de pedernal, escaso carbón, hueso y concha. No se encontraron hogares. Menor cantidad de material cultural, escasa lítica, hueso, concha y poco carbón. Se encontraron 5 núcleos sobre cantos rodados de cuarcita, 6 lascas en cuarcita y lutita sin retoque y dos láminas en pedernal. Lascas de cuarcita y escaso carbón; aparecen huesos pequeños resultado de "regurgitaciones de lechuza". Se encontraron tres fragmentos de núcleo en cuarcita y dos lascas en cuarcita sin huellas de uso. Material idéntico al de la capa anterior sin ocupación humana definida. Se encontró un gran núcleo en cuarcita.
XVI	4.26	2	29	69	MS	7.6	10.6	4	En esta capa los restos de hogares son muy abundantes, extremadamente rica en artefactos de piedra, entre ellos 214 lascas sin retoque, burieles, núcleos, entreo otras, además de cuantiosos restos botánicos y de animales.
XVII	4.55	1	6	93	S	7.61	10.7	2	Contiene menor cantidad de materiales que la capa anterior, algunas lascas de pedernal, así como restos botánicos como semillas de <i>Celtis</i> sp. nanche (<i>Byrsonima crassifolia</i>) y restos de caracaos.

L=Capa; D=Profundidad; C=Arsilla; I=Limo; G= Grava; T=Textura; pH=pH; OM= Material orgánico; P=Fósforo;

Tras el análisis de las características tafonómicas (estructurales y elementales) de los materiales arqueofaunísticos del sitio corroboramos que es posible reconocer cambios en el uso social dimensiones espaciales y temporales de las actividades humanas y del medio ambiente afectado por estas. La cuenta de concha marina (*Strombus* sp.) recuperada de la Capa I nos permite inferir la distribución y el intercambio de productos alóctonos con poblaciones de la costa del Pacífico. Por su parte, los elementos decorativos en hueso y marcas de corte en un fragmento de concha procedente de las capas con edades del Clásico e inicios del Posclásico (circa 858 d.C. – 1,029 cal d.C.) demuestran para este momento una especialización del trabajo, lo que conicida con las evidencias de la región, la cual estaba habitada por sociedades clasistas sedentarias con una organización social y técnica que permitía el intercambio de materiales a grandes distancias y la especialización en la fabricación de elementos decorativos, estas ocupaciones han sido clasificadas por Acosta (2008) como campamentos estacionales de caza, en los que eventualmente también se produjeron elementos decorativos. Es probable que el tiempo de las ocupaciones se organizara de tal manera que las actividades de destazamiento y preparación de los alimentos se divide con la fabricación de los objetos decorativos. Los sitios arqueológicos contemporáneos en las cercanías del abrigo cuentan con plazas públicas monumentales de funciones cívico-religiosas y unidades domesticas que basaban su economía en una producción agraria de productividad elevada; así como en la caza y la recolección de alimentos

A partir del análisis tafonómico también fue posible reconocer procesos químicos y biológicos que intervinieron en la formación del contexto arqueológico, tal como se aprecia claramente entre los materiales de la transición del Holoceno medio al tardío. Para este periodo (capas III y IV) los restos de fauna recuperados son escasos, con excepción de aves y roedores que deben su acumulación a procesos naturales, en los que se incluyen la bioturbación de mamíferos pequeños que crean colonias y construyen madrigueras en sedimentos arqueológicos arenosos; y a la depredación de aves rapaces y de otros carnívoros que consumen sus presas en el interior del abrigo, estos últimos se identifican a partir de las modificaciones mecánicas en la superficie del hueso (daño digestivo y a las marcas de mordedura), semejantes a las reportadas en la literatura (Bochenski, 2005; Bochenski et al. al., 2009). En la Tabla 7 se reportan los elementos óseos procedentes de la secuencia estratigráfica

que presentan evidencias de modificaciones mecánicas provocadas por depredadores.

Tabla 7. Presas pequeñas con evidencias de proceso digestivo		
Capa	Taxa	Elemento anatómico
I	Mamífero pequeño	Hueso largo
II	Mamífero pequeño	Hueso largo
II	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Falange
II	Rodentia	Costilla
III	<i>Tylomys</i> sp.	Fémur
IV	Aves	Hueso largo
IV	<i>Tylomys</i> sp.	Hueso largo
V	Aves	Hueso largo
V	Aves	Hueso largo
V	<i>Kinosternon</i>	Fémur
VI	Aves	Fémur
VI	Aves	Húmero
VIII	<i>Marmosa</i> sp.	Fémur

Se infiere que la ocupación humana en este periodo del Holoceno fue esporádica y en episodios cortos. Este momento se asocia con procesos de intemperismo importante, que podrían vincularse a la erosión y a una precipitación significativa de carbonatos de calcio debido a una infiltración de agua al interior del abrigo. Es probable que la presencia de los elementos óseos completamente cubiertos por carbonatos y la alta frecuencia de concreciones registradas en las capas III y IV se deba a la discordancia erosional reportada por Acosta (2008), y tal como lo había mencionado García Bárcena y Santa María (1982:31), que entre el 6,000-3,000 A.P. los procesos erosivos de la cueva “lavarón” o simplemente no proporcionaron la sedimentación del abrigo.

De las capas que corresponden al Holoceno medio (IV-V), se recuperó la mayor cantidad de restos con alteración térmica. Aunque las inferencias arqueológicas respecto a la presencia de fuego deben considerar el origen natural (accidental) de este fenómeno (Bennett, 1999; Asmussen, 2009), asumimos que para el caso del abrigo de Santa Marta este atributo se asocia con otras modificaciones observadas en

los huesos, como las fracturas helicoidales y las marcas de percusión y de corte (Figura 41). Otras evidencias arqueológicas (restos de lítica y de fogones) nos permiten inferir el procesamiento, consumo y eliminación de restos animales en el interior del abrigo, lo cuales en ocasiones también pudieron ser utilizados como combustible para mantener encendidos los hogares.

Algunos fragmentos de hueso presentan pulido selectivo, los cuales hemos catalogado como partes funcionales de artefactos. En la capa V, un fragmento óseo ha sido descrito como la parte funcional de un punzón. Los artefactos óseos convencionalmente conocidos como "punzones" han sido ampliamente documentados arqueológicamente, y han sido fabricados utilizando casi cualquier parte del esqueleto; sin embargo, los huesos largos y las astas proporcionan los mejores materiales de trabajo en la fabricación de estos artefactos.

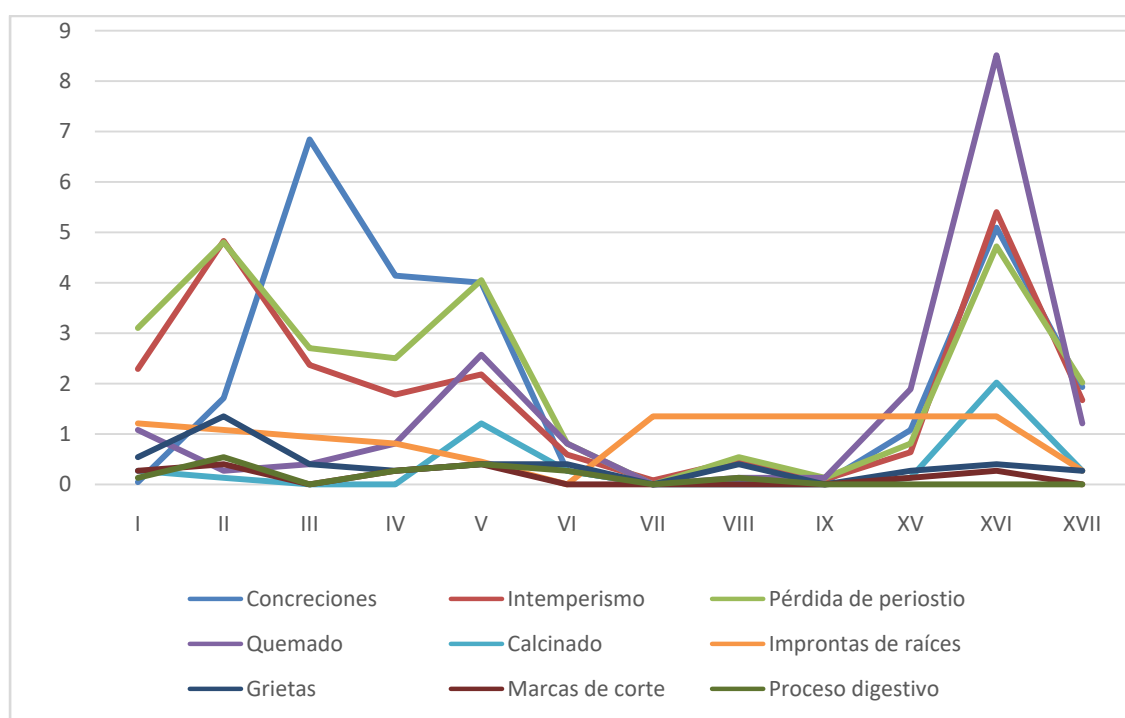


Figura 41. Gráfica que representa la cuantificación, por capa, de los atributos tafonómicos observados.

En las capas subsecuentes (capas VI-XIV) la presencia de los restos arqueofaunísticos reduce significativamente; no obstante, los restos de animales de

talla pequeña y media continúan en el registro. Las señales tafonómicas indican procesos de bioturbación y la presencia de otros acumuladores como las aves rapaces (Stahl, 1996; Rufa *et al.*, 2014, 2016). Los valores del estudio sedimentológico muestran indicadores de actividades humanas relacionadas con el manejo de materiales de origen animal; sin embargo, se propone que para este periodo el abrigo fungió como un espacio polifuncional. Por último, en las capas que corresponden al periodo que comprende la transición del Holoceno temprano al Pleistoceno tardío se registró la mayor densidad de materiales faunísticos, y la mayor frecuencia de señales tafonómicas (Figura 42), entre las que sobresalen aquellas de origen antropogénico (Figura 43). Esto coincide con los registros de Acosta que indican la mayor ocupación del abrigo para este momento.

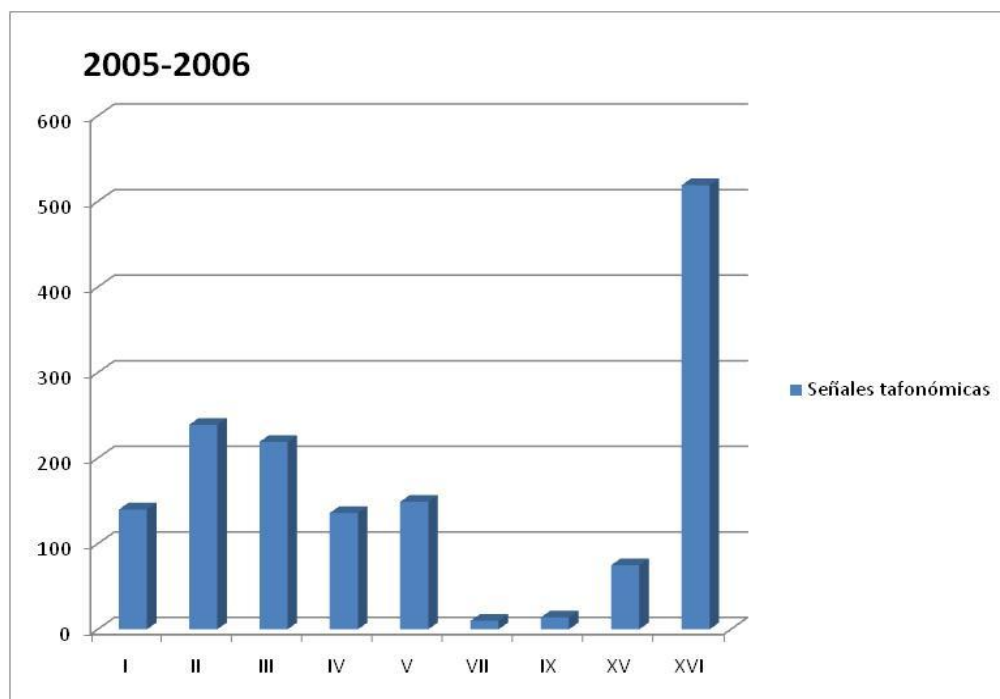


Figura 42. Señales tafonómicas registradas de los restos recuperados en 2005 y 2006.

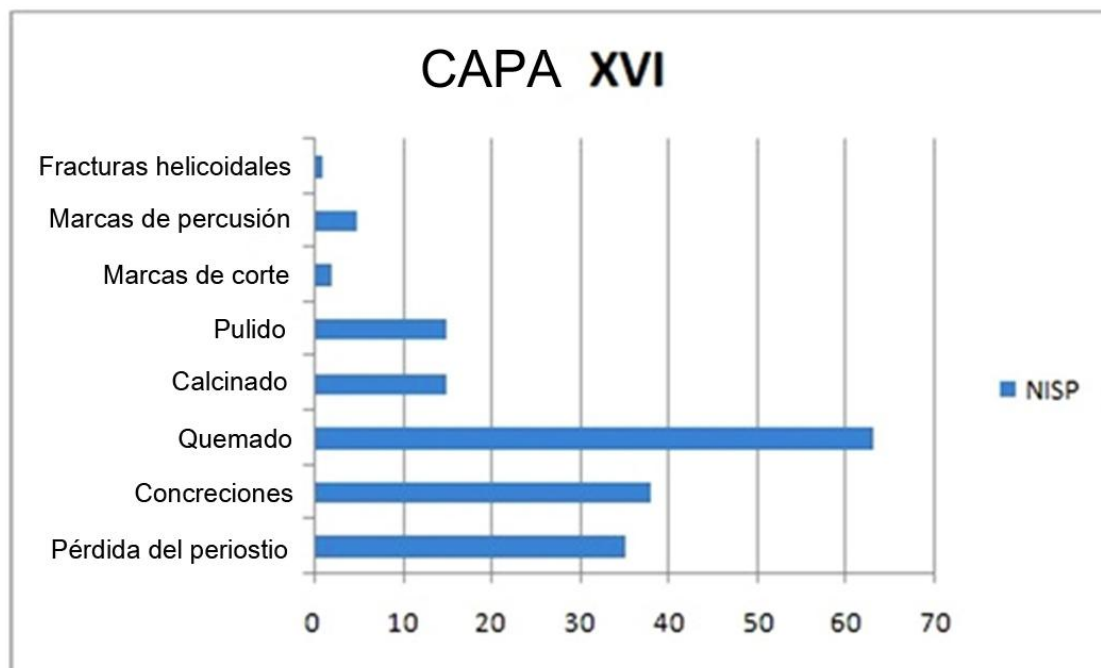


Figura 43. La capa XVI registró el rango más amplio de señales tafonómicas, incluido el mayor número de modificaciones antropogénicas.

Del análisis elemental obtuvimos los resultados de las mediciones duplicadas (por presencia/ausencia del periostio) en 15 restos óseos de diferentes especímenes distribuidos a través de la secuencia estratigráfica del sitio. Al graficar los picos energéticos del estudio de XRF advertimos que la presencia del periostio no produce variaciones significativas en la identificación y cuantificación de los elementos químicos (ver Figura 44). Para ratificar esta observación realizamos un análisis de grupos a partir de la relación Ca/P, en el que se confirmó la similitud entre los valores obtenidos con y sin el periostio (Figura 45). Esto sugiere que no es indispensable algún tipo de preparación preliminar de las muestras, y que el dispositivo XRF portátil puede utilizarse directamente en campo sin mayor tratamiento de los materiales óseos, que la limpieza superficial de los mismos. Como parte del análisis descriptivo multivariable realizamos el Análisis de Componentes Principales de Ca, Fe, K, Mn, P y Ti, evaluando las matrices de coeficientes de correlación con las mediciones obtenidas en los huesos con el periostio y dos atributos tafonómicos distintos, intemperismo y concreciones. La matriz de correlación con el componente 1 (Figura 46) representa el calcio (Ca) como primer elemento del análisis y una correlación positiva con el fósforo (P); mientras el componente 2 muestra al fósforo como segundo elemento en correlación positiva con el manganeso (Mn) (Figura 47). La proporción en la magnitud

de los elementos es constante, y es independiente del atributo tafonómico empleado. Como era previsto, los elementos químicos de la parte mineral del hueso, calcio (Ca) y fósforo (P), presentaron los valores más altos.

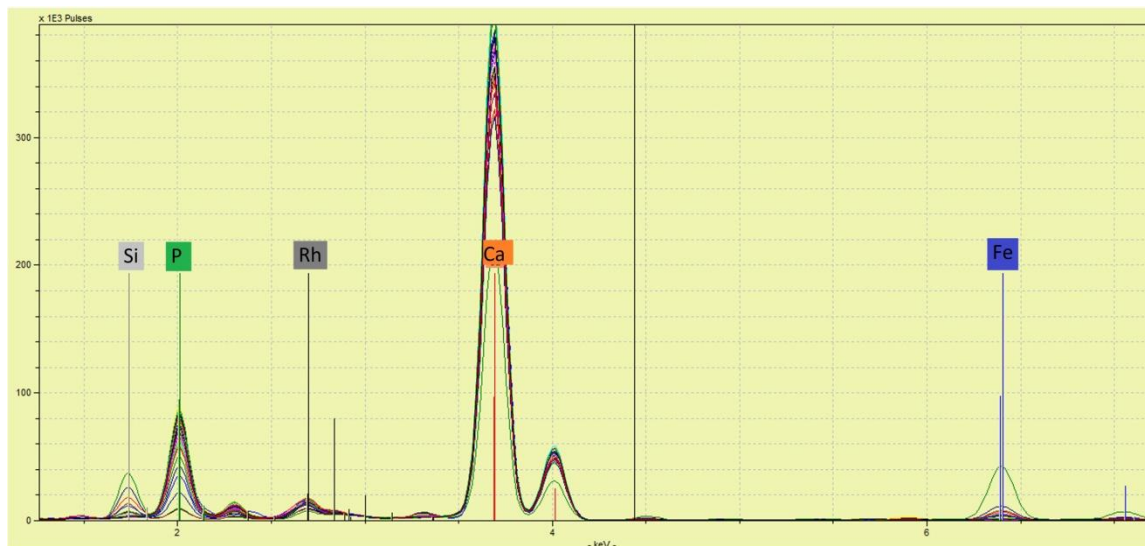


Figura 44. Espectro XRF de muestras de Santa Marta, producido por el software SP1XRF, para identificar y cuantificar la intensidad de los picos energéticos correspondientes a los siguientes elementos: Si, P, Rh, Ca y Fe.

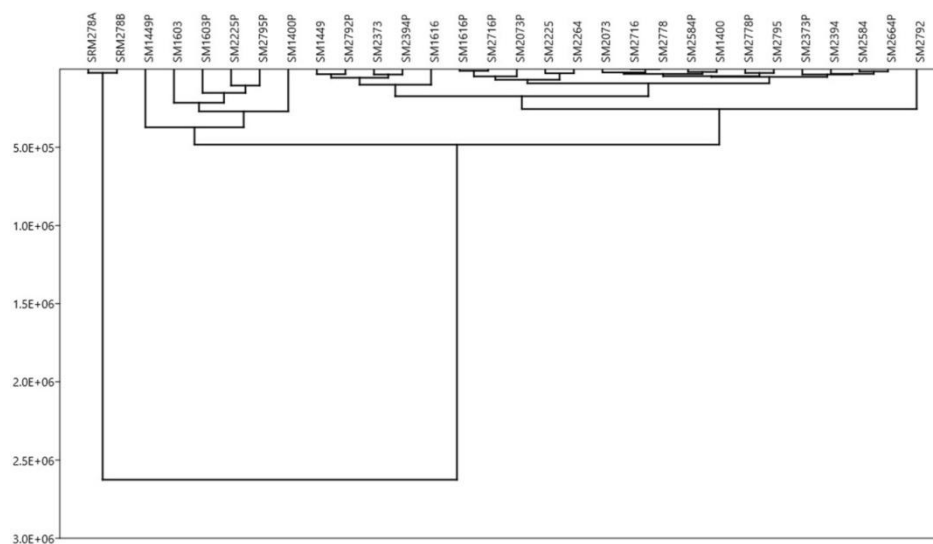


Figura 45. Análisis de conglomerados se representan las medidas resultantes, con y sin el periostio, de las muestras a lo largo de la secuencia.

Posteriormente comparamos los valores de las muestras arqueológicas con muestras de restos modernos (restos esqueléticos de animales modernos y hueso compacto triturado de *H. sapiens*). De la descripción estadística de los datos, mediante un análisis de componentes principales, obtuvimos grupos que se forman a partir de la procedencia estratigráfica de las muestras en el sitio. El total de las mediciones obtenidas se presentan en la Tabla 8. Al graficar los valores de calcio (Ca) y fósforo (P) de todas las muestras (Figura 48), observamos una tendencia hacia valores más altos en las muestras arqueológicas respecto aquellos de las muestras modernas y de *H. sapiens*, reconociendo un cambio de las propiedades del conjunto óseo procedente del sitio. Además, los valores de fósforo (P) en los materiales procedentes de la capa ubicada en el Pleistoceno tardío son significativamente mayores a los obtenidos en el resto de las muestras. Inferimos que esto se debe a la cantidad de fosfatos de los tejidos de plantas y animales precipitados en los sedimentos producto de la preparación de los alimentos.

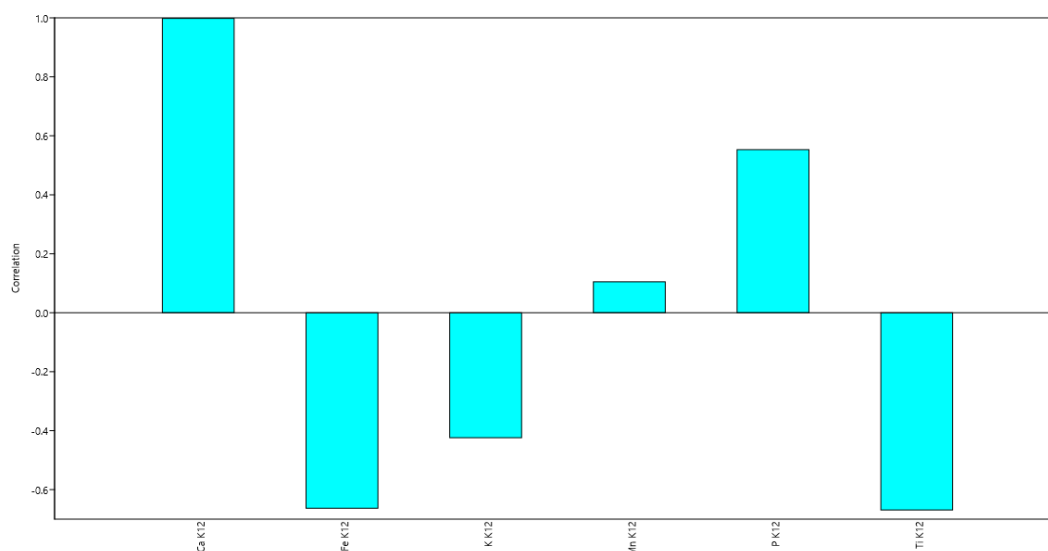


Figura 46. Análisis de Componentes Principales de Ca, Fe, K, Mn, P y Ti; el diagrama representa la matriz de correlación del componente 1. El calcio como el primer elemento muestra una correlación positiva con fósforo (P) y manganeso (Mn).

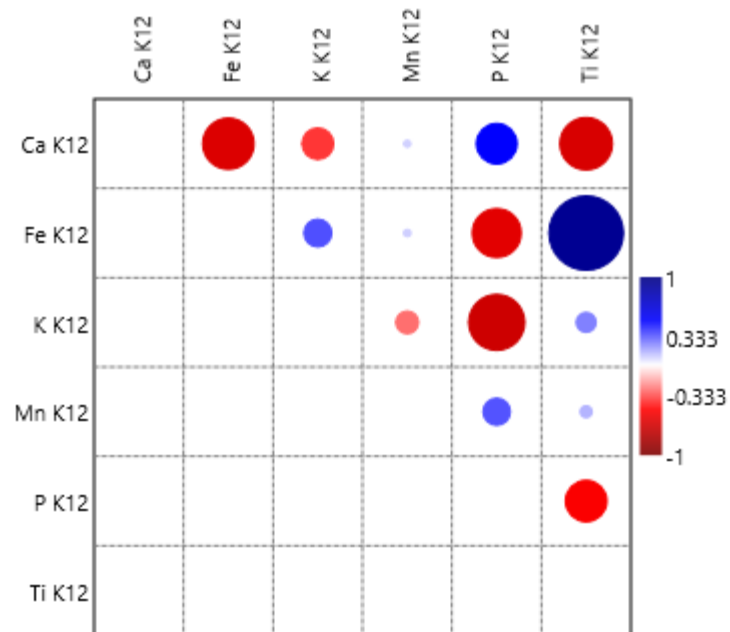


Figura 47. Análisis de Componentes Principales de Ca, Fe, K, Mn, P y Ti, el gráfico representa la correlación positiva del fósforo (P), como segundo elemento, con el manganeso (Mn).

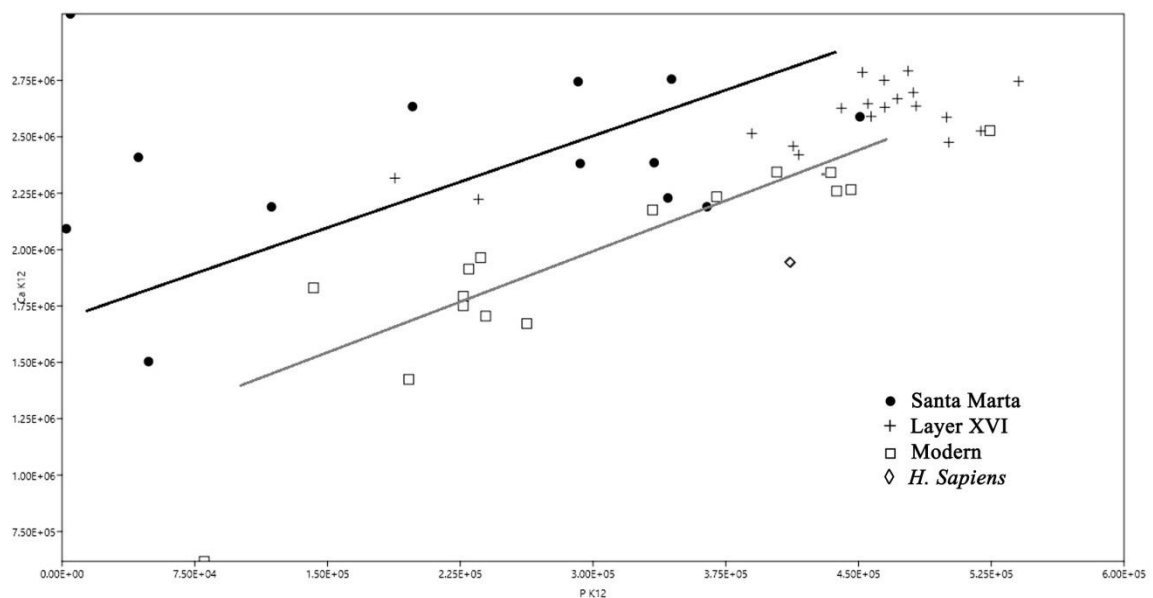


Figura 48. Gráfico de dispersión que muestra los valores de Ca y P de las muestras producidas por el análisis XRF. Se han agregado líneas de tendencia a los dos conjuntos de datos.

Tabla 8. Valores en fotones netos obtenidos del análisis elemental (XRF)								
N. objeto	CAPA	N	Ca	Fe	K	Mn	P	Ti
SM959	II	2	2385154	47412	21906	5194	334521	5428
SM1308	III	1	2744695	22754	12242	2919	291563	2736
SM1310	III	2	3044882	48932	13241	1	4708	4127
SM1323	III	2	2634116	33610	19870	5999	197995	6442
SM1365	IV	1	2189384	88379	27121	4230	118329	11204
SM1400	IV	3	2409030	60349	13773	2201	43133	3510
SM1440	IV	3	2409030	60349	13773	2201	43133	3510
SM1449	V	2	2092636	118991	14017	2014	2393	8714
SM1603	VII	1	2381617	56449	11462	6315	292737	6954
SM1616	VIII	1	2588730	6427	4919	5274	450766	2513
SM1694	IXb	2	2189720	4979	4327	3507	364313	945
SM1710	XIII	1	2755747	21057	5966	3911	344316	1773
SM1854	XVI	2	2514653	9114	5104	5858	389700	2961
SM1885	XVI	3	2525436	4675	7971	5247	519141	762
SM1974	XVI	4	2745503	3825	3931	5888	540444	266
SM2036	XVI	4	2474893	7185	3934	13122	501007	729
SM2046	XVI	4	2792019	5876	4143	5287	478025	230
SM2073	XVI	4	2586075	7262	4099	6091	499798	320
SM2225	XVI	5	2223229	97668	14516	8384	235319	5826
SM2373	XVI	7	2696283	9317	4409	5930	480933	332
SM2394	XVI	7	2750837	4069	3859	5591	464503	182
SM2425	XVI	7	2420541	24992	6032	3896	416263	1145
SM2440	XVI	7	2458392	7137	4360	5177	413100	254
SM2492	XVI	7	2635958	6471	4241	5201	482536	427
SM2584	XVI	7	2630600	13330	4000	6695	464887	955
SM2664	XVI	7	2668206	2637	4327	5364	471962	383
SM2713	XVI	7	2627172	8834	4348	5425	440394	643
SM2716	XVI	7	2589865	15748	4638	5127	457080	1206
SM2778	XVI	7	2646406	11576	4198	6151	455281	630
SM2792	XVI	7	2786075	8054	4191	23997	452157	891
SM2795	XVII	1	2316742	99780	14030	3566	188065	5674
SM2831	XVII	1	2229103	26998	6375	4270	342255	1954
SM2851	XVII	2	1503772	340865	34954	5656	48850	21999
SMH01	0	0	1944915	2052	1	3590	410974	330
SMH02	0	0	1942595	2085	1	3365	411596	504
SMG01	0	0	1751119	3737	24798	2526	226741	501
SMG02	0	0	1792977	2735	28338	2319	226722	364
SMG03	0	0	1705211	2714	21473	2695	239362	325
SMB01	0	0	1913719	2389	18103	2421	229848	362
SMB02	0	0	2527467	2008	2852	6640	524191	317
SMB03	0	0	1829829	3106	31905	2224	142080	599
SMS01	0	0	2189551	2918	1	4481	449260	672
SMS02	0	0	2174090	2889	1	4563	447106	827
SMA01	0	0	2269196	28815	3329	13457	417213	2569

SMC01	0	0	1963788	66910	35204	4639	236573	7628
SMC02	0	0	2175882	39463	24944	5196	333644	4750
SMC03	0	0	2233873	23062	13333	4976	369874	2744
SMV01	0	0	1671461	205264	7545	8959	262544	30186
SMV02	0	0	1424552	252977	11526	8530	195931	38802
SMV03	0	0	617419	276262	8067	7546	80339	31780
SMI01	0	0	2341309	21086	1	7816	434383	1992
SMI02	0	0	2266180	20104	1	6366	445769	2070
SMS01	0	0	2259354	24192	1	4817	437640	1968
N=Nivel; SMA01=Ardilla; SMC01=Cánido; SMC02=Cánido; SMC03=Cánido; SMCV01=Venado; SMCV02=Venado; SMCV03=Venado; SMI01=Iguana; SMI02=Iguana; SMS01 =serpiente; SMH01=Humano; SMH02=Humano; SMG01=Pollo; SMG02=Pollo; SMG03=Pollo; SMV01=Res; SMV02=Res; SMV03=Res; SM01 =Standard; SM02=Standard.								

A partir de los valores de fotones netos obtuvimos los porcentajes totales de Ca y P, los que posteriormente nos permitieron calcular el índice Ca:P (ver Tabla 9). El porcentaje total de Ca y P se obtuvo en el software S1PXRF mediante el coeficiente Maj Mudrock y los datos fueron graficados en una hoja de cálculo (Figura 49). Nuestro análisis arrojó que el radio residual de Ca:P tiene una media de 1.52 para el total de las muestras. El promedio de la desviación es de ± 0.385 . El valor de la media obtenida de 1.52 ± 0.385 es considerablemente menor a al valor de 1.94 reportado por Kramer y Shear (1928) en su estudio sobre la composición del hueso en la primera etapa de precipitación de los fosfatos de calcio; sin embargo, se aproxima bastante al radio Ca/P de 1.67 que la literatura atribuye a la hidroxiapatita (Henríquez-Távora et. al., 2002).

Tabla 9. Valores obtenidos del índice de Ca:P a partir de los porcentajes de calcio y fósforo.

MUESTRA	%		ÍNDICE	Capa
	CaKa1	P Ka1	Ca/P	
SM01	30.18907223	26.46747	1.14061	Estándar IIA
SM02	30.29480374	26.75562	1.132278	Estándar IIA
SM959	20.16323395	11.36245	1.77455	II2
SM1308	31.88515738	10.81434	2.948414	III1
SM1440	29.03422987	20.59511	1.409763	IV3
SM1449	29.03422987	20.59511	1.409763	V2
SM1603	23.43716918	12.00243	1.952701	VII1
SM1616	28.95295092	19.54536	1.481321	VIII1
SM1694	28.46146174	17.588	1.618231	IX2
SM1854	29.046696	16.30705	1.781235	XVI2
SM1885	27.1798723	23.01406	1.181011	XVI3
SM1974	29.34664715	24.32344	1.206517	XVI4
SM2036	28.72765242	24.49634	1.172732	XVI4
SM2046	28.73277422	18.47008	1.555639	XVI4
SM2073	26.40150732	19.44814	1.357534	XVI4
SM2264	31.56233214	22.53193	1.400782	XVI7
SM2373	27.49207467	18.15285	1.514477	XVI7
SM2394	29.4456436	18.84566	1.562463	XVI7
SM2425	29.95478138	21.2819	1.407524	XVI7
SM2440	25.91099509	14.80069	1.750661	XVI7
SM2492	29.72556005	21.98695	1.351964	XVI7
SM2584	28.54757131	19.30613	1.478679	XVI7
SM2664	29.44553807	20.41146	1.442598	XVI7
SM2713	29.54463009	19.0558	1.550427	XVI7
SM2716	30.74706332	22.53383	1.364485	XVI7
SM2778	28.00467216	18.07751	1.549144	XVI7
SM2792	28.96822144	17.13325	1.690761	XVI7
SM2831	28.26350024	16.05414	1.760512	XVII1
SMA01	28.29527205	20.98174	1.348566	SLAA
SMC01	19.82302081	8.635323	2.295574	SLAA
SMC03	26.30237055	16.46075	1.597884	SLAA
SMCV01	19.34199418	11.71389	1.651202	SLAA
SMG03	21.26709199	8.413405	2.527763	Moderno
SMH01	30.37212685	28.28645	1.073734	Arqueológico
SMH02	30.62363673	28.61249	1.070289	Arqueológico
SMI01	29.73642776	23.11605	1.286398	SLAA
SMI02	28.6583295	23.45515	1.221835	SLAA
SMS01	27.46780022	21.06326	1.304062	SLAA
SMV02	26.44280397	22.05702	1.198839	Moderno

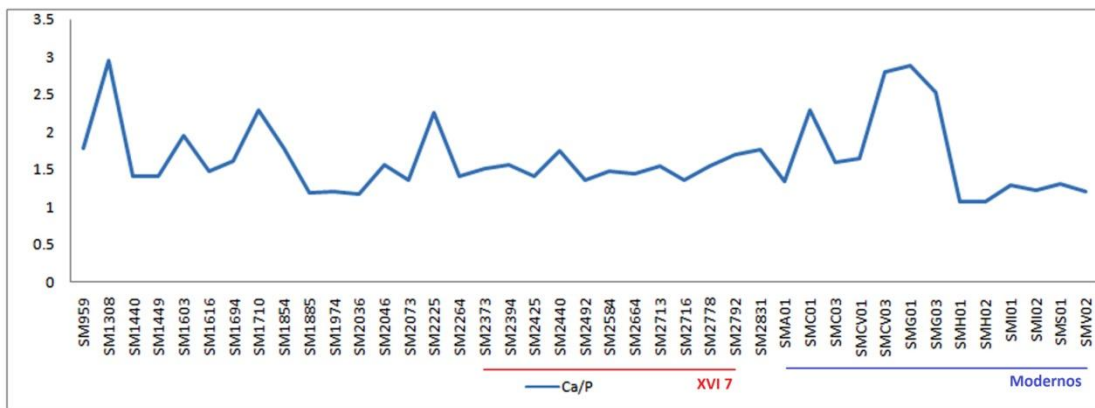


Figura 49. El gráfico muestra el índice C:P del total de las muestras analizadas.

Considerando que el hueso es un sistema abierto de intercambio elemental, evaluamos las transformaciones en el tiempo de los fosfatos cálcicos por el intercambio químico de los materiales con los sedimentos. Para ello incluimos los valores del índice Ca:P en el modelo de edad-profundidad del sitio. La Figura 50 muestra estos valores con los datos de otros proxies como materia orgánica, fosfatos e isótopos, que nos permiten examinar gráficamente la existencia de cambios en la estructura química de la parte mineral del hueso por factores como la humedad y la actividad humana. En el mismo gráfico se aprecian valores más altos del índice Ca:P en la primera parte de la secuencia del sitio, siguiendo el modelo, puede apreciarse un descenso hacia el inicio del Evento 8.2 ka, que coincide con una mayor presencia de materia orgánica, fosfatos y humedad en el ambiente. En el límite de la transición Pleistoceno-Holoceno los valores descienden y se mantienen constantes hasta incrementarse de nuevo al principio del Younger Dryas. Podemos concluir que la calcificación de las muestras es mayor durante el Holoceno con un descenso de los valores durante el Evento 8.2ka. y relativamente bajos durante el límite del Pleistoceno. Esto se explicaría en términos diagenéticos, como el equilibrio al cual tienden los materiales cuando alcanzan el “ambiente de deposición final”, y concuerda con una mayor precipitación de fosfatos en los sedimentos asociada a la preparación de alimentos en los periodos de mayor ocupación en el abrigo.

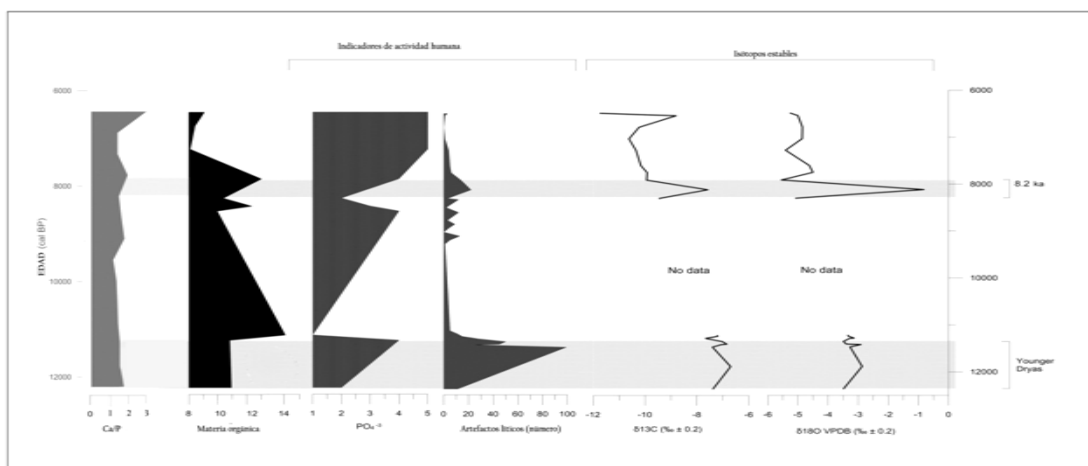


Figura 50. Integra el índice Ca:P al modelo edad profundidad del sitio, el gráfico muestra nuestros resultados junto con otros proxies para evaluar cambios en la estructura química de la parte mineral del hueso por factores ambientales y la actividad humana (modificado de Acosta *et al.*, 2018 pag. 12).

El uso de XRF en materiales óseos provenientes de contextos arqueológicos es un campo de estudio poco explorado, ya que se usa principalmente en la industria moderna, y cuando se ha aplicado en estudios arqueométricos, rara vez ha implicado el uso de muestras de hueso. En este sentido, nuestra investigación representa un paso adelante y abre la posibilidad de comparar la composición elemental del material óseo de una secuencia arqueológica de largo plazo con los restos de animales modernos y *H. sapiens*. Nuestro estudio muestra que hay un cambio en la composición elemental de los materiales óseos determinada por la procedencia de las muestras. Los datos obtenidos de las muestras arqueológicas contribuyen al estudio de materiales óseos arqueológicos mediante un método bastante simple de usar y económico en comparación con muchas otras técnicas analíticas. El dispositivo XRF portátil es una herramienta analítica adecuada para investigar la composición elemental de materiales esqueléticos de entornos arqueológicos. Esta técnica se puede utilizar para realizar mediciones *in situ* evitando la destrucción o el daño de los materiales estudiados. El dispositivo XRF se utilizó para evaluar la composición elemental de restos de vertebrados de la secuencia a largo plazo de la cueva de Santa Marta.

Sin embargo, algunas limitaciones al método XRF también son evidentes, principalmente en relación con la fiabilidad y la sensibilidad en términos de la identificación de cambios diagenéticos. Esta investigación proporciona una visión

163

4.2 Subsistencia y racionalidad económica entre los grupos de cazadores recolectores de la cueva de Santa Marta.

Nuestros resultados arrojan información acerca del uso de la fauna entre los grupos de cazadores recolectores de la cueva de Santa Marta. La identificación de mamíferos de talla pequeña y mediana, así como de especies acuáticas nos da una visión de los recursos de los que disponían los grupos de cazadores recolectores en esta región. Los resultados del análisis tafonómico nos han permitido identificar los objetos de trabajo, así como algunas de las actividades implicadas en la transformación material de la naturaleza. Por otra parte, el uso de marcadores biogeoquímicos nos aporta información acerca de las características paleoambientales en las proximidades del abrigo e indirectamente de una continuidad en el patrón de subsistencia, asociada las estrategias de adquisición de las presas. Lo anterior compone elementos clave para formular las inferencias o interpretaciones que desarrollaremos más adelante respecto al modo de vida en cuanto al manejo y el aprovechamiento del entorno entre los grupos humanos que ocuparon el abrigo en el pasado.

La discusión sobre el manejo y la subsistencia de los primeros pobladores de las regiones tropicales necesita cubrir una gran variedad de aspectos antropológicos y etnográficos que no se encuentran al alcance de esta investigación. Para profundizar en ello nos valemos de la Arqueología Social Ameroiberica que se ha desarrollado en torno a esta problemática y la cual define en principio a los grupos de cazadores recolectores de finales del Pleistoceno como una comunidad primitiva.

“La comunidad primitiva de cazadores-recolectores se caracteriza por una organización carente de clases sociales, con propiedad colectiva y por carencia de producción de excedentes y la alimentación es lo que estructura las relaciones sociales. Dentro de esta estructura social, los alimentos se obtienen por apropiación, mediante las actividades de caza, pesca y recolección y por ello, ni el individuo ni la sociedad invierten mucha fuerza de trabajo en la reproducción biológica de las especies vegetales y animales” (Bate, 1998).

Binford (1980 y 1981) hace una distinción desde la etnoarqueología, caracteriza estos grupos por hacer un uso inmediato de los recursos obtenidos,

dependiendo completamente del territorio en el que se mueven y la disponibilidad de los recursos que este ofrece. La movilidad resulta ser un elemento fundamental en la subsistencia de los grupos, los cuales han de desplazarse continuamente e función de las estaciones del año, la climatología imperante, las migraciones de los animales, etc.

De acuerdo con Acosta (2008) durante la transición Pleisteno- Holoceno, Santa Marta fue ocupada como campamento base, el cual se caracteriza por ser un campamento residencial emplazado cerca de los recursos naturales. Partimos del hecho que los grupos cazadores recolectores no pertenecen de facto a la misma fase de desarrollo social, y por lo tanto no los podemos considerar “menos complejos”, y distinguimos, retomando la propuesta de Bate (1998), entre cazadores recolectores pretribales y cazadores tribales, los cuales son los que identificamos para el periodo del Pleistoceno final y el Holoceno temprano, como consecuencia de un importante proceso de transformación social: “la revolución tribal” (Flores 2006:33). Por lo tanto, es posible concebir sociedades cazadoras recolectoras o productoras de alimentos en distintas fases del desarrollo histórico.

En la diversificación y diferenciación entre formaciones sociales de cazadores recolectores pretribales y el surgimiento de la formación social tribal intervinieron un gran número de factores. Las variables o factores que participaron en ese cambio de formación social son las siguientes:

1. La configuración de unidades sociales mayores que la banda, conocida como tribus;
2. La reducción, en ciertos casos, de las trashumancias que caracterizaba el accionar de las bandas y el paso a un sedentarismo más o menos permanente;
3. Seguido, en algunos casos, del impulso del proceso de domesticación de plantas y animales que, eventualmente permitirá controlar la reproducción biológica de las especies alimenticias (Bate 1998:50) y, con ello,
4. Eventualmente, la aparición de una economía basada en la producción de alimentos que coexiste con las prácticas de caza, pesca y recolección (Flores 2006:35).

Flores (2006) sostiene que el proceso de tribalización es antecedente a la aparición de producción de alimentos como un patrón de subsistencia generalizado, ya que dicho fenómeno trajo consigo el impulso de nuevas estrategias y modos de trabajo que incidieron sobre el desarrollo del proceso productivo y en la transformación del tipo de relación que tenía con la naturaleza las antiguas bandas de cazadores recolectores pretribales, entre las que la domesticación de plantas y, posteriormente de animales, que sólo fue otra más de las estrategias utilizadas por algunas de los nuevos pueblos tribales.

Siguiendo a Pérez (2017), las investigaciones sobre grupos cazadores recolectores en ambientes neotropicales se han realizado con mayor frecuencia con base en estudios etnográficos de Sudamérica, estudiado los patrones de asentamiento, subsistencia y movilidad de estos grupos. De los casos arqueológicos se asume que los grupos precerámicos, anteriores al 7000 A.P., complementaban con tubérculos su alimentación. Las bases de la alimentación y la domesticación de plantas han sido estudiadas en ambos casos, principalmente con la intención de conocer el manejo del entorno ambiental, tema que ha sido controversial en el debate sobre la posibilidad de acceso directo o indirecto a los alimentos cultivados entre los grupos de cazadores recolectores que habitan ambientes tropicales. A este respecto los estudios de la variedad de microresiduos de polen y almidón, así como de macroresiduos previamente realizados en un perfil estratigráfico de la cueva de Santa Marta (Acosta, 2008; Rivera, 2013; Cruz, 2014) sugieren el procesamiento de recursos vegetales como el camote (*Ipomoea batatas*), ñame (*Dioscorea* sp.), maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), el pimiento (*Capsicum* sp.), desde épocas muy tempranas (11,260-11,170 cal. A.P.), ampliando el abanico de posibilidades sobre la explicación de los procesos sociales que fundamentan a los grupos locales de la región durante la transición Pleistoceno-Holoceno hasta el Holoceno Medio. Estos datos, junto con el material lítico y faunístico localizado en el registro arqueológico corrobora la hipótesis de grupos de cazadores-recolectores modificando los bosques tropicales durante un largo periodo de tiempo, mismo que abarca la prehistoria en la región (Acosta, 2008). Algunos resultados parciales presentan indicadores de la diversidad de géneros alimenticios y potencialmente medicinales; tal es el caso del chasá (*Eugenia* sp.), la pimienta Chiapa (*Pimienta dioica*), la damiana (*Turnera diffusa*), entre otras.

Los resultados obtenidos de estudios arqueológicos previos en el sitio afectan significativamente nuestra interpretación del conjunto faunístico referente a las características del modo de vida, el manejo y el aprovechamiento del entorno de los grupos de cazadores recolectores que ocuparon la cueva de Santa Marta. Es importante recordar que los restos faunísticos analizados provienen principalmente del proceso de cribado, lo que nos obliga a considerar las dificultades reales de nuestro estudio debido a las características del conjunto en sí mismo, principalmente por el número restringido de especímenes cuyas características morfológicas diagnósticas permiten realizar una identificación anatómica y taxonómica precisa, lo que tiene implicaciones al cuantificar las porciones esqueléticas, determinar la lateralidad de los huesos e inferir la edad de las presas. A pesar de ello, fue posible la identificación de distintos grupos de vertebrados (ver Tabla 10) y realizar inferencias generales acerca de la subsistencia de los grupos de cazadores recolectores. Algunas de las señales tafonómicas registradas en los materiales de las unidades precerámicas, como la alteración térmica, el pulido, las marcas de corte y las fracturas helicoidales son atribuidas al procesamiento de los alimentos y al aprovechamiento de los esqueletos en la fabricación de herramientas y como combustible para mantener los hogares (Figura 52). Su disposición y preservación en el depósito es la consecuencia del transporte de los animales y el desecho de los restos en el interior el abrigo.

La identificación taxonómica y la frecuencia en el perfil estratigráfico de las señales tafonómicas que relacionamos con el procesamiento de los animales presuponen la captura de presas de talla pequeña y media capturadas mediante la recolección, el uso de trampas o la caza directa; que posteriormente son transportadas al interior del abrigo y procesadas empleando comúnmente la exposición, directa o indirecta, de los cadáveres al fuego. Con base en la distribución espacial de los materiales líticos y las concentraciones de residuos químicos en los sedimentos, inferimos que la condivisión de los alimentos debió realizarse en torno a los hogares como parte de las actividades que eran realizadas en los campamentos base. La Tabla 11 contiene la cuantificación de los atributos tafonómicos registrados en los restos de vertebrados en las distintas capas de la secuencia.

La fauna identificada en el período de la transición Pleistoceno-Holoceno se compone principalmente de especies de bosques templados y húmedos como el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el conejo de Florida (*Sylvilagus floridanus*) y el coatí (*Nasua narica*); y otros que habitan la selva tropical media y alta como el brazo fuerte (Tamandua), el jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) y el tepezcuintle (*Cuniculus paca*). Los armadillos (*Dasypus*) y otras presas pequeñas como las tortugas (Kinosternon) y los cangrejos de río fueron valorados y consumidos regularmente en el interior del abrigo. Son menos frecuentes los registros de pecarí (*Dicotyles*), serpientes y reptiles; y aún más escasos los de animales de talla grande como el tapir (*Tapirus*). De la capa XVI, destaca la abundancia de leporidos (26; 78.7%), armadillos (125; 94%), cérvidos (21; 47.7), y tortugas (15; 37%), que son especies comunmente aprovechadas por los grupos de cazadores recolectores de los Neotropicos (Hawkes, Hill, and O'Connell 1982). Es interesante notar la presencia de restos de serpientes a lo largo de la secuencia del sitio, de estos se contabilizaron 78 elementos sin asignación taxonómica precisa (2.23%), además de los restos de tres familias: Culebridae (48), Viperidae (8) y Boidae (19).

Tabla 10. Cuantificación de los restos de vertebrados identificados procedentes de la criba (NISP).		
TAXA	NISP	%
Mammalia	496	14.19
Small sized mammal	243	6.95
Medium sized mammal	100	2.86
Rodentia	1800	51.49
<i>Cryptotis</i> sp.	5	0.14
<i>Neotoma mexicana</i>	2	0.06
<i>Tylomys</i> sp.	5	0.14
Chiroptera	14	0.4
<i>Balantiopteryx</i> sp.	1	0.03
<i>Cuniculus paca</i>	4	0.11
<i>Sciurus</i> sp.	1	0.03
Leporidae	30	0.86
<i>Sylvilagus floridanus</i>	14	0.4
Dasypodidae	128	3.66
<i>Dasypus novemcinctus</i>	4	0.11
<i>Didelphis</i> sp.	3	0.09
<i>Marmosa</i> sp.	4	0.11
<i>Dicotyles tajacu</i>	1	0.03
Cervidae	10	0.29
<i>Odocoileus virginianus</i>	34	0.97
<i>Mazama</i> sp.	2	0.06
Sauropsida	24	0.69
<i>Iguana iguana</i>	2	0.06
Serpentes	78	2.23
<i>Boa constrictor</i>	19	0.54
Culebridae	48	1.37
Viperidae	8	0.23
Aves	327	9.35
<i>Buteo</i>	1	0.03
<i>Tyto alba</i>	1	0.03
Passeriformes	5	0.14
<i>Amazona</i> sp.	5	0.14
<i>Amazona albifrons</i>	1	0.03
Psittasiformes	7	0.2
Testudines	36	1.03
<i>Kinosternon</i> sp.	4	0.11
Amphibia	25	0.72
Bufonidae	4	0.11
NISP	3,496	100

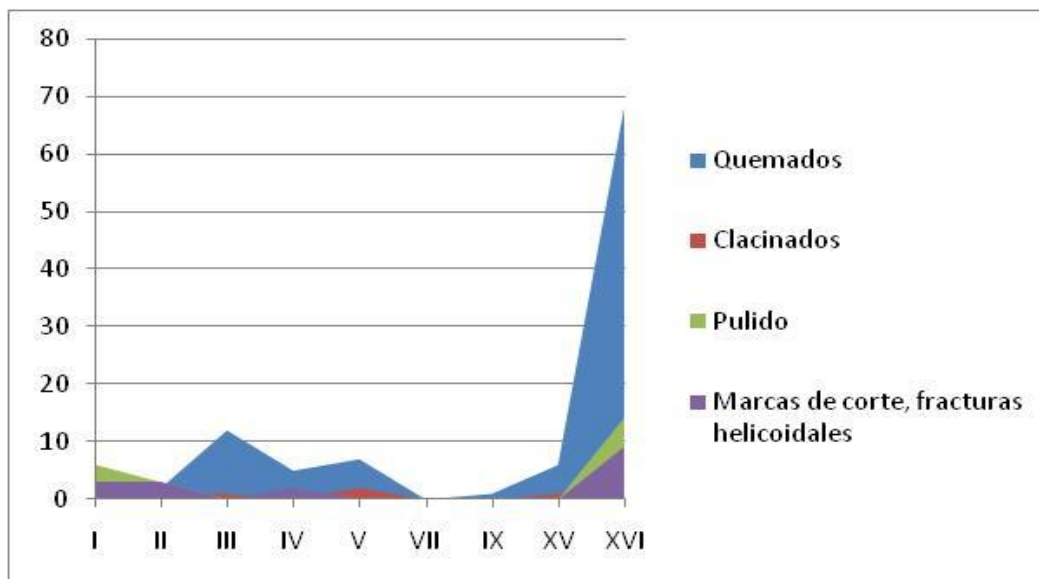


Figura 52. Cuantificación de las señales de origen antrópico. La alteración térmica es la que se registra con mayor frecuencia dentro del conjunto, abarcando distintas capas de la estratigrafía y el mayor número de especímenes cuantificados (NISP).

Tabla 11 Cuantificación de los atributos tafonómicos registrados en los restos de vertebrados en las distintas capas de la secuencia de la Cueva de Santa Marta.

Layer	F	C	n	L	B	I	R	P	r	m	pm	hf	tm	D
I	94	8	1	23	8	2	9	3	4	2		1	1	1
II	165	11	38	36	2	1	8	3	10	3			1	4
III	510	20	152	20	3	0	7	1	3	0				0
IV	690	82	92	19	6	0	6	0	2	2			2	2
V	526	19	89	30	19	9	3	2	3	3				3
VI	57	2	6	6	6	2	0	1	3	0				2
VII	27	0	0	0	0	0	1	1	0	0				0
VIII	5	1	2	4	1	0	1	1	3	0				1
IX	216	10	1	1	1	0	1	0	0	0		1		0
XV	96	1	24	6	14	1	1	3	2	1	1	1		0
XVI	803	13	113	35	63	15	1	15	3	2	5	1		0
XVII	132	8	43	15	9	2	2	0	2	0				0
NISP	3321	175	561	195	132	32	40	30	35	13	6	4	4	13

F=fragmento; C= completo; n= Concreciones; L= pérdida del periostio; B= quemado; I= calcinado; R= improntas de raíces; P= pulido; r= grietas; m= marcas de corte; pm= marcas de percusión; hf= fracturas helicoidales; tm= marcas de dientes; D= daño digestivo.

Además de los restos de vertebrados, se recuperaron restos de crustáceos, únicamente de los periodos de ocupación intensa, cuantificando 19 fragmentos de patas marchadoras de cangrejo, la mayoría (10; 52.6%) procedentes de la capa V. Para los materiales malacológicos se cuantificó un NISP de 97 elementos, entre ellos gasterópodos y bivalvos, de los primeros, 64 (65,9%) fueron asignados a la especie *Euglandina sowerbyana* (47; 48.4%), (12; 12.3%) a la familia Orthalicidae, uno al género *Helicina* sp., tres a *Pachychilus* sp.; uno a *Pomacea* sp., y uno más a *Strombus* sp. De los bivalvos se identificaron elementos de la familia Unionidae (10; 10.3%) y otros que no fueron identificados por el alto grado de fragmentación (23; 23.7%). Su distribución en el perfil estratigráfico del sitio se presenta en la Figura 53. La diversidad taxonómica observada en la transición Pleistoceno tardío - Holoceno temprano en los niveles de mayor ocupación puede asociarse con la gestión de los recursos locales. Trabajos previos han demostrado que el consumo de caracoles de agua dulce *Pachychilus* sp. fue una fuente importante de proteínas durante los cambios climáticos abruptos, cuando las ocupaciones son más intensas y redundantes (Acosta *et al.*, 2018, Valentín Maldonado, 1996), sirviendo como un suplemento alimenticio importante de los grupos de cazadores-recolectores.

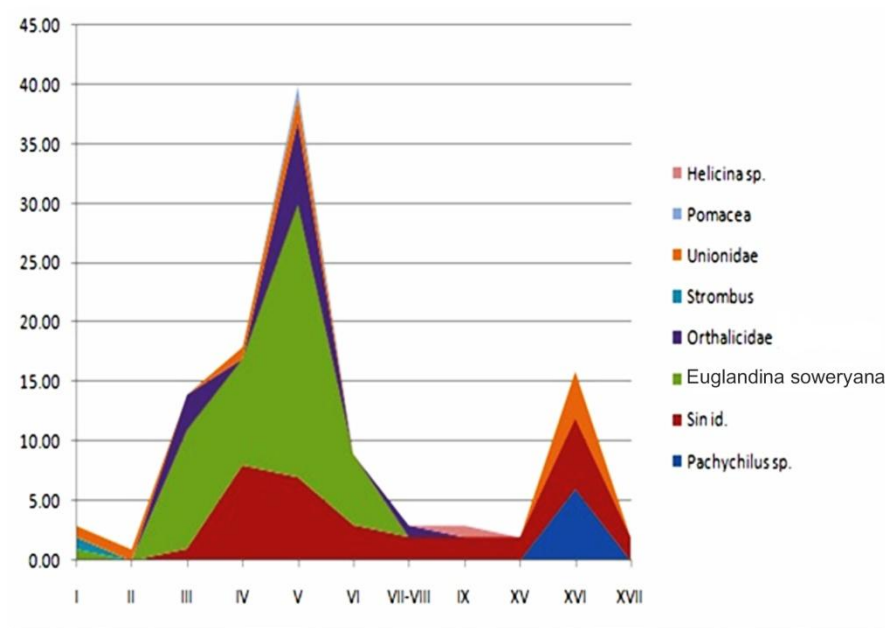


Figura 53. Perfil de distribución taxonómica de los materiales malacológicos en la secuencia estratigráfica del abrigo.

Debido a la ausencia de otras señales de carnívoros como marcas de dientes y/o huesos masticados en los restos de venado (*Odocoileus virginianus* y *Mazama* sp.), se descarta que su presencia en el depósito se deba a otros predadores potenciales. Nuestras inferencias se basan en la literatura disponible de trabajos previos que han abordado las modificaciones superficiales en huesos de sitios arqueológicos, indagando en el rol del comportamiento humano y en los efectos tafonómicos no humanos en la formación de los sitios (Andrews y Cook, 1985; Fischer, 1995). Es posible atribuir la alteración térmica de los materiales a la actividad humana, el uso de fuego controlado al interior del abrigo se relaciona con las áreas de actividad registradas en los distintos pisos de ocupación. Entre los materiales de García Bárcena, la mayor parte de los elementos que mostraron alteración térmica se recuperaron de los niveles precerámicos (Figura 54). Entre los restos con señales de alteración térmica se observa un perfil taxonómico que coincide con el patrón alimenticio de estos grupos de cazadores recolectores (Tabla 12), con excepción de la presencia de los restos de un felino (*Felis jaguarondi*) y de un brazo fuerte (*Tamandua mexicana*) de la capa XVI con esta misma característica, especies que no consideramos como una fuente de alimento, sino que pudieron ser utilizadas con otros fines, como la elaboración de artefactos u otros bienes útiles. En todas las capas en que se encontraron los restos de cangrejos de agua dulce estos muestran las evidencias de alteración térmica; ya sea quemados y/o calcinados, quizás debido a un proceso de preparación que incluía la exposición a calores intensos. También es de interés la presencia de fragmentos de cascarón de huevo de la capa XVI que presentan una coloración oscura, como si se tratara de exposición indirecta al fuego.

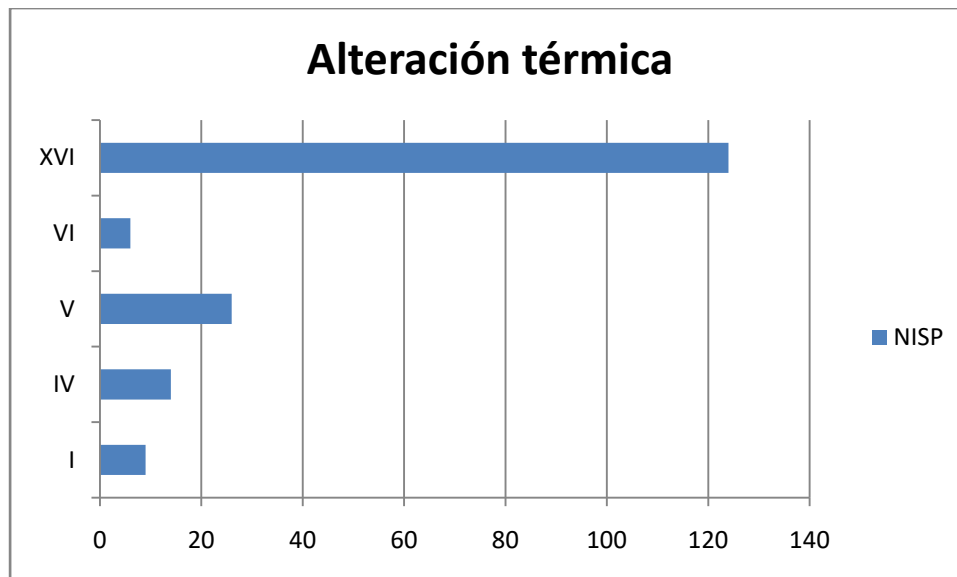


Figura 54. Abundancia de elementos con alteración térmica distribuidos en las distintas capas del sitio.

Tabla 12. Restos de animales con alteración térmica, cuantificación expresada en NISP				
XVI	VI	V	IV	I
Cangrejo (2)	Cangrejo (1)	Cangrejo (3)	<i>Dasypus</i> sp. (6)	Cangrejo (6)
<i>Dasypus</i> sp. (46)	Rodentia (3)	Mamífero (22)	Mamífero (8)	<i>Sciurus</i> sp (1)
<i>Felis yaguaroundi</i> (3)		Reptil (5)		<i>Dasypus novemcinctus</i> (1)
<i>Kinosternon</i> sp. (2)				Mamífero (1)
<i>Odocoileus Virginianus</i> (18)				<i>Odocoileus virginianus</i> (3)
<i>Nasus narica</i> (1)				
Reptil (7)				
<i>Tamandua Mexicana</i> (3)				
Unionidae (1)				
<i>Dicotyles tajacu</i> (1)				
Mamífero (40)				

Entre los materiales con alteración térmica, algunos se presentaron con las características de exposición directa al fuego a temperaturas mayores a 600 °C., estos se registraron sólo en las capas con ocupaciones precerámicas, la identificación anatómica y de los taxa puede consultarse en la Tabla 13. La frecuencia más alta se registró en las capas que corresponden al Holoceno medio.

Tabla 13. Restos calcinados			
CAPA	TAXA	ID	NE
IV/V	Mamífero	hueso largo	7
IVd/Va	Mamífero pequeño	hueso largo	1
V	Reptil	vertebra	1
V	Reptil	vertebra	3
V	Mamífero pequeño	falange	1
V	Mamífero pequeño	vertebra	1
V	Cangrejo	patas	1
V	Cangrejo	patas	1
V	Cangrejo	Propodio	1
V/VI	Mamífero	vertebra	1
V/VI	<i>Dasypus</i> sp.	caparazón	1
V/VI	Cangrejo	patas	1
VI	mamífero mediano	hueso largo	2
VI	mamífero mediano	costilla	2
XVI d	Reptil	vertebra	1
XVI-2	Reptil	vertebra	2
XVIe	Sin identificación	Sin id	1
XVIh	<i>Odocoileus virginianus</i>	radio	1
XVIh/XVIj	<i>Odocoileus virginianus</i>	tibia	1
XVIj/XVII	<i>Odocoileus virginianus</i>	rótula	1

4.2.1 Análisis traceológico de artefactos de hueso en el abrigo de Santa Marta.

La fragmentación es la señal tafonómica con mayor frecuencia entre los materiales analizados, en su mayoría se trata de grados fragmentación alta que se debe a la procedencia de los materiales recuperados tras el proceso de cribado. Este atributo lo asociamos con otras modificaciones registradas como marcas de percusión y de corte, fracturas helicoidales y alteración térmica para inferir la presencia de modificaciones por efecto de la actividad humana. En nuestra búsqueda de las señales producidas por la acción humana resalta la presencia de un fragmento de hueso largo preliminarmente asignado a un cérvido, descrito como la parte funcional de un punzón, el cual corresponde con el rango y el alto grado de atributos tafonómicos observados en la capa de su procedencia, capa V, para ilustrar la intensa ocupación humana y la variedad de actividades realizadas al interior del abrigo durante este momento. Arqueológicamente los artefactos de hueso convencionalmente referidos como punzones han sido documentados en distintas partes del esqueleto; de cualquier forma, los huesos largos y las cornamentas proveen algunos de los mejores materiales en la manufactura de estos artefactos. Los fragmentos de huesos largos pueden ser modificados utilizando una piedra abrasiva para producir una punta aguda que puede ser utilizada en la perforación de pieles y otros materiales maleables. Esta pieza soporta la hipótesis del desarrollo de una industria ósea que asistió a los grupos de cazadores recolectores en la explotación de los recursos locales, y que el abrigo sirvió como refugio durante los periodos de CCA a los grupos de tecnología expeditiva, empleando estrategias de subsistencia basadas en el aprovechamiento de presas de talla pequeña y mediana.

Esta evidencia se amplía con los resultados del análisis traceológico, a partir de las huellas de uso observadas con el microscopio metalográfico Olympus BX52 en otros fragmentos de hueso (Figuras 55-60). A continuación reportamos probables huellas de uso asociadas a trabajo vegetal (200x), la identificación de estas huellas ha sido posible mediante su observación en un microscopio metalográfico y el registro fotográfico realizado por la Dra. Patricia Pérez en el Laboratorio del IIA de la UNAM. Quien propone a partir de estos fragmentos, el uso de artefactos de hueso en el trabajo de pieles y alimentos vegetales. Los materiales proceden de las capas de

ocupación precerámica, confirmando la importancia del uso de diferentes materias primas en el desarrollo de las tareas cotidianas de estos grupos de cazadores recolectores, y apoyan la hipótesis de una industria ósea como complemento de una tecnología lítica expeditiva utilizada por los grupos que ocuparon el abrigo de Santa Marta durante el período de la transición del Pleistoceno final – Holoceno temprano.

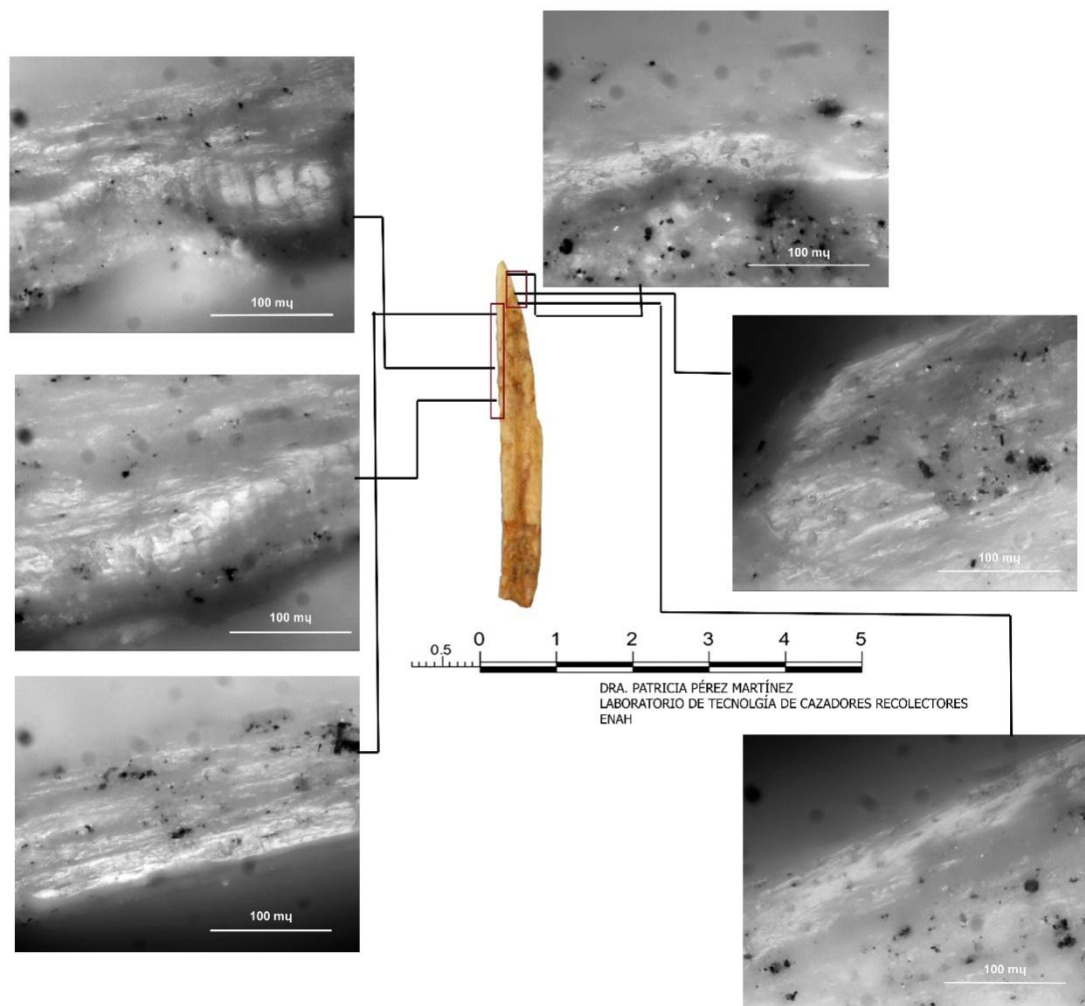


Figura 55. Artefacto SM-3HH20, presenta huellas de uso probablemente asociadas a trabajo vegetal (200x)

Durante el análisis fue posible realizar el remontaje de dos elementos que formaron parte del mismo artefacto, uno de estos fragmentos fue recuperado en excavación por el equipo de Acosta (2006) (Figura 56), mientras que el otro fue identificado posteriormente en el análisis tafonómico de los materiales procedentes de la criba del mismo año (Figura 57). De estos elementos fue posible realizar el análisis orientado a establecer y a analizar las tareas productivas, el nivel tecnológico y la organización de los procesos de producción de estos grupos. El micropulido observado con un aumento de 100x y 200x sugiere el uso de este artefacto para el trabajo de materia prima de origen vegetal.

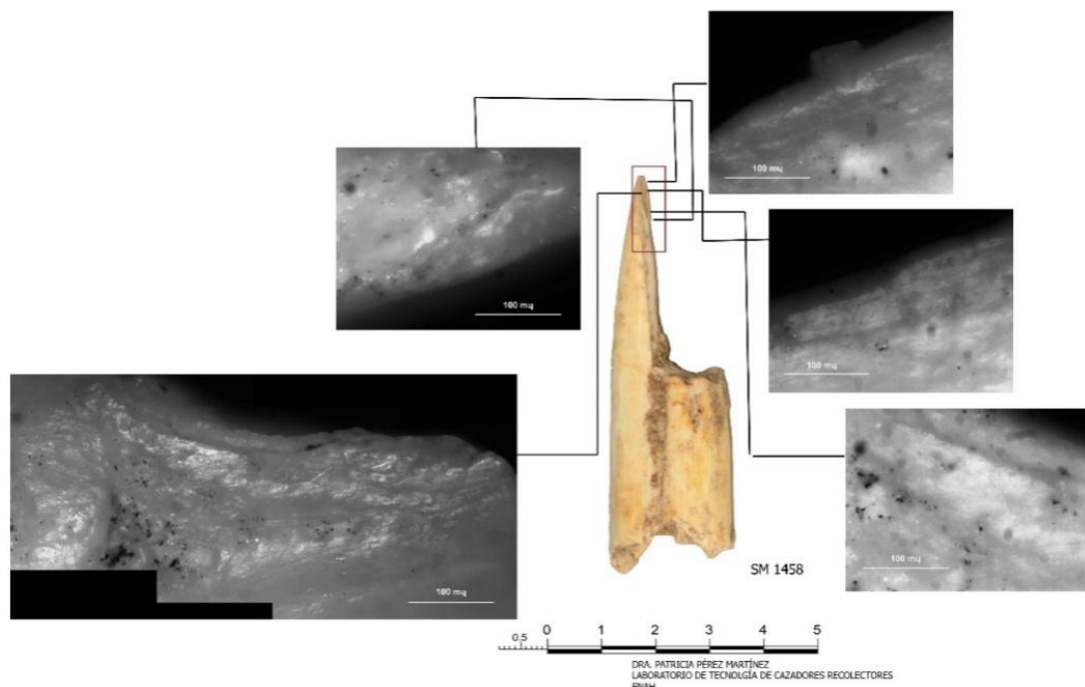


Figura 56. Elemento SM1458 presenta huellas de uso asociadas probablemente a trabajo vegetal (100x y 200x).

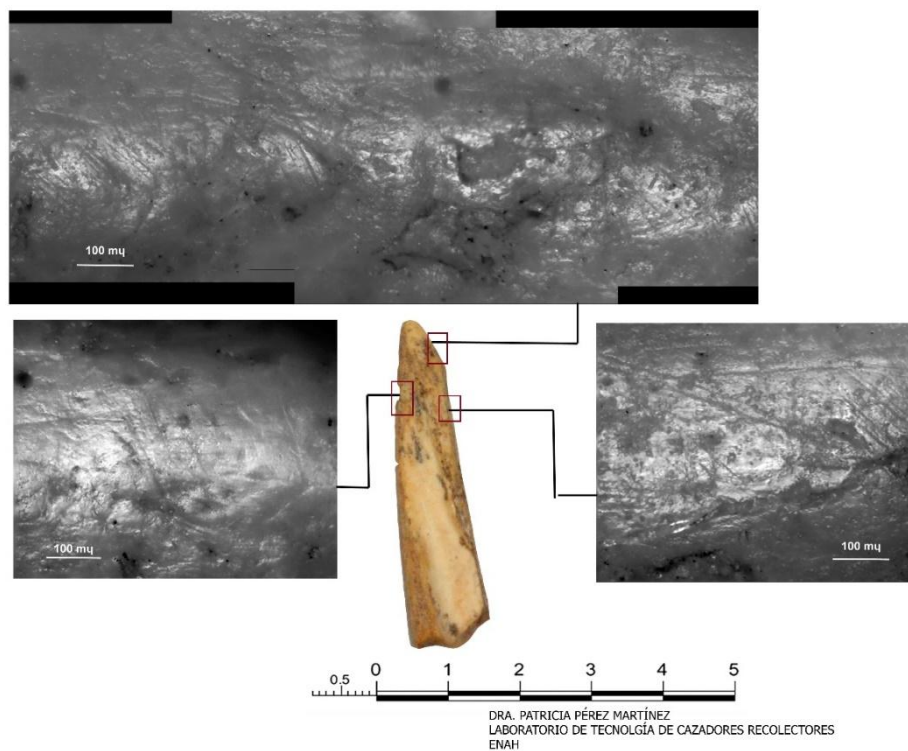


Figura 57. Elemento SMC3037 presenta huellas de uso asociadas probablemente a trabajo vegetal (100x y 200x)

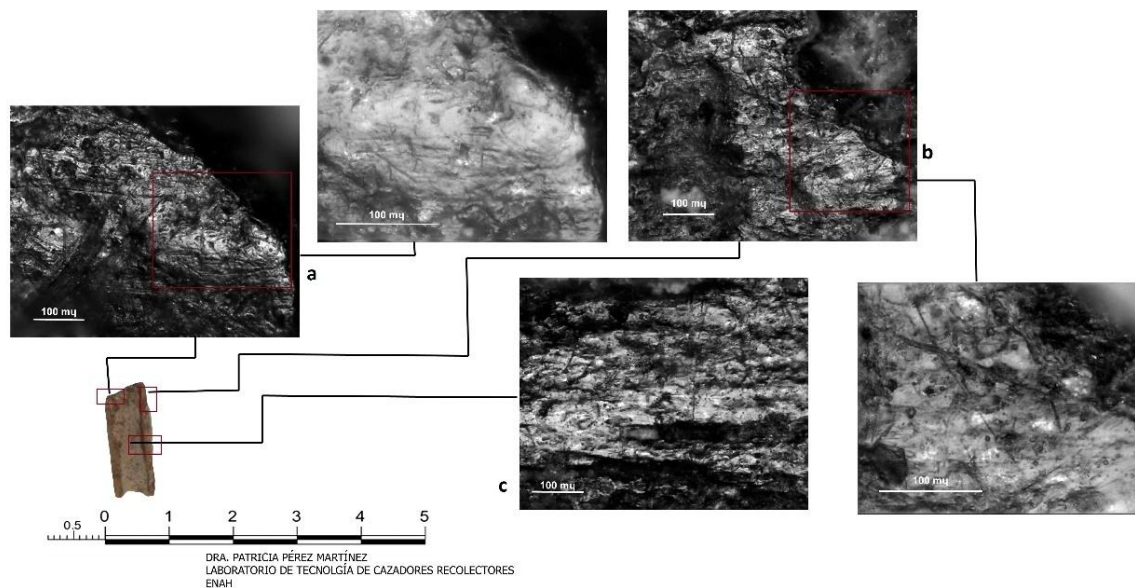


Figura 58. SMC 1006: **a)** 100 y 200x micropulidos y presencia de estrías; **b)** 100 y 200x micropulidos y presencia de estrías y **c)** microfotografía 100x.

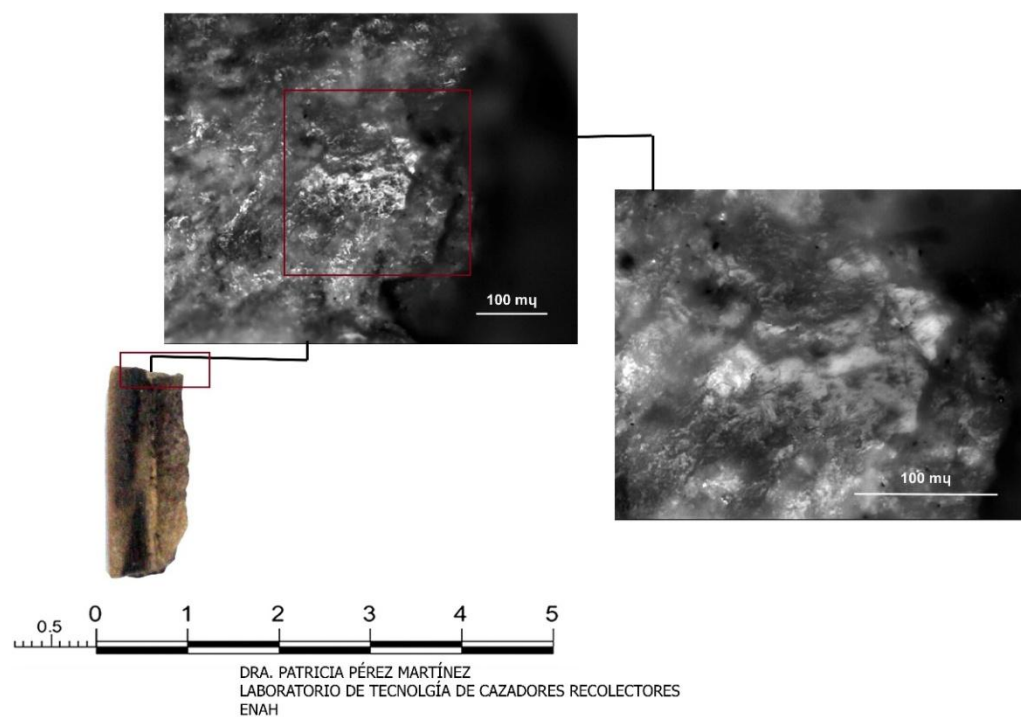


Figura 59. SMC 1006 detalle de micropulido (100 y 200x)

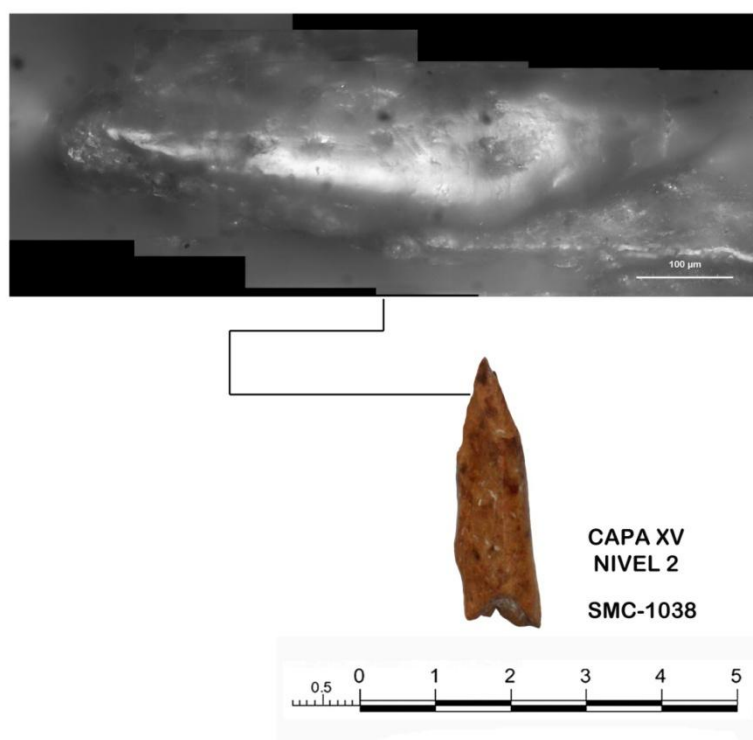


Figura 60. Elemento SMC 1006, detalle de micropulido (100 y 200x).

4.3 Propuestas sobre la variabilidad cultural durante la transición Pleistoceno-Holoceno.

El poblamiento americano fue el último episodio de la expansión humana fuera de África. Datos genéticos apuntan a una dispersión rápida de los grupos de cazadores recolectores en el territorio y a múltiples olas migratorias desde Beringia oriental alrededor de los 17,000 AP. (Chatters *et al.*, 2014). Principalmente en el centro y norte de México hay algunas evidencias de la interacción directa entre megafauna extinta del Pleistoceno (*Equus conversidens*, *Cuvieronius* sp., *Eremotherium laurillardi*, *Mammuthus columbi* y *Hemiauchenia macrocephala*) y los primeros pobladores del continente, siendo consideradas la mayoría de estas controversiales por tratarse de elementos aislados en contextos de difícil interpretación (Acosta 2012; Arroyo-Cabral et al, 2006, 2013; González et al., 2013; Sánchez, 2014; Solís-Torres, 2015; Viñas-Vallverdú, 2015). En contraste con el resto del país, en el sureste del país se ha reconocido un sistema de caza de presas de talla pequeña y mediana (*Sciurus* sp., *Cuniculus paca*, *Sylvilagus floridanus*, *Dasypus novemcinctus*, *Odocoileus virginianus*, *Mazama* sp., *Dicotyles tajacu*) que se complementó con la recolección de especies acuáticas (*Pachychilus* sp. y *Kinosternon* sp.) (Acosta et al., 2017; Solís-Torres et al., 2020) así como del aprovechamiento óptimo de los recursos vegetales locales (Rivera, 2013), que algunos autores han propuesto como procesos incipientes de domesticación de una diversidad de plantas locales (Piperno, 2011; Vavilov, 1926).

Esta diversidad cultural de Sudamérica ha sido advertida desde hace al menos dos décadas. Aunque generalmente suelen agruparse en industrias “bifaciales y unifaciales”, esta designación no es del todo correcta, pues las segundas tendrían que definirse como de “retoque marginal” dado que generalmente no cubren la totalidad de la cara, sea dorsal o ventral. Es importante dejar en claro la diversidad misma de fines del periodo glacial, que supone distintas formas de explotar los diversos ecosistemas del Nuevo Mundo y los cuales pueden reflejar los desarrollos regionales que se originaron de las poblaciones pioneras (Bate, 1990).

Las culturas o poblaciones de la transición Pleistoceno-Holoceno pueden agruparseval menos, en las siguientes cuatro variantes:

1. Cazadores asociados a puntas El Jobo. Presentan algunos de los fechamientos más tempranos en Sudamérica. Estas puntas lanceoladas de sección gruesa, generalmente bipuntas, se encuentran distribuidas principalmente en el noroeste de Venezuela. En el sitio de Taima-Taima, Bryan et al. (1978) recuperaron en asociación directa algunas de estas puntas con los restos de un mastodonte, esta evidencia de caza de la megafauna oscila en edades entre los 13,400 y 12,600 a.p. Otros dos ejemplares fueron recuperados por Dillehay (2000) en asociación directa a otros materiales expeditivos y restos de mastodonte, con dataciones hacia el 12,500 a.p. Felipe Bate (1983), ha asociado el complejo El Jobo a una tradición foliácea que abarcaría buena parte de Sudamérica.

2. Puntas Cola de Pescado. Se localizan en una amplia área geográfica que abraza desde el sur de México (Santamaría y García Bárcena, 1986), Panamá (Bird y Cooke, 1978), Colombia (Illera y Gnecco, 1986), Ecuador (Mayer-Oakes, 1986) hasta Patagonia, donde fueron identificadas por primera vez (Bird, 1938). En la Patagonia los cazadores que utilizaron las puntas “Cola de pescado” principalmente en la caza de guanaco, pero es menos claro qué explotaban en otras regiones. Las dataciones asociadas a estas puntas se ubican entre los 11,000 y 8,000 a.p., siendo más antiguas las encontradas en la Patagonia y progresivamente más recientes hacia las latitudes del Norte (Pearson, 2004:87).

3. Puntas Paiján. Puntas triangulares con pedúnculo que se localizan en diversas zonas del norte del subcontinente. En la vertiente del Pacífico de Perú y Ecuador estas puntas parecen ubicarse temporalmente entre los 10,500-8,000 a.p. (Chauchat, 1975, 1978, 1992). Las evidencias indican que eran utilizadas para explotar ecosistemas costeros y en el aprovechamiento de la fauna del interior de la zona andina. No es claro aún el vínculo con puntas similares denominadas Cubilán en la región tropical de Venezuela, Colombia, o incluso en la región del Amazonas como Monte Alegre (Rossevelt et al., 1996), pero en ambos conjuntos culturales se pueden encontrar “raspadores aquillados” o limaces de forma plano-convexa.

4. Cazadores asociados a tecnologías expeditivas. Han recibido diversos nombres como “flake industry”, “edgetrimmed tool tradition”, o simplemente “cazadores del trópico americano”. Presentan, junto con las puntas El Jobo, las fechas más

tempranas de las tecnologías en América, aunque, como se expone en la discusión del presente trabajo, más que un periodo parece conformar un modo de vida de cazadores en las regiones tropicales de centro y Sudamérica.

Cuando se pretende identificar poblaciones o “tradiciones culturales” en una región geográfica o de un área particular a partir de artefactos líticos, como las puntas de proyectil anteriormente descritas, debemos tomar en consideración que la variabilidad de los materiales localizados en los sitios de cazadores recolectores puede deberse a múltiples causas, entre ellas:

- Diferencias en la funcionalidad del sitio.
- Intensidad del asentamiento.
- Redundancia de las ocupaciones.

Otro aspecto importante de considerar son las actividades cotidianas desempeñadas. De esta manera podemos agrupar, a grandes rasgos, los tipos de sitios de cazadores recolectores en al menos tres distintos tipos:

a) Campamentos base, donde se realizarán el núcleo de las actividades subsistenciales y reproductivas. Allí se originan las partidas de caza o recolección, además de gran parte de los trabajos de procesamiento, manufactura y mantenimiento de la unidad social. Las cualidades específicas de los campamentos base permiten tener una mayor diversidad de artefactos y áreas de actividad,

b) Campamentos secundarios, los cuales suelen ser estaciones de menor duración e intensidad que los campamentos base. Pueden ser campamentos transitorios entre dos campamentos base, o bien, sitios cercanos a áreas de productividad baja o estacional, ocupados por un periodo corto de tiempo.

c) Sitios especializados, en esta categoría integramos diversos tipos de sitios destinados a la obtención de recursos o procesamiento de materiales específicos. Estos sitios suelen ser efímeros, muchas veces a cielo abierto y, excepto los localizados en bancos de recursos estratégicos (como los llamados “talleres”), así como los sitios de representaciones rupestres no asociados a campamentos base o secundarios, en todos ellos su redundancia es muy baja. Estos tipos de sitios pueden

presentar una sola área de actividad y tenderán a tener una variabilidad artefactual baja, estando representados sólo una pequeña parte de los materiales característicos de tal sociedad.

Acosta (2008) considera el sureste de México como el área de estudio más viable para evaluar los planteamientos sobre la diversidad cultural de la transición Pleistoceno final-Holoceno reciente. Entre otras razones, por la localización de materiales en áreas relativamente próximas que sugerían, o bien una diversidad cultural marcada entre los conjuntos líticos, o procesos de interacción entre materiales que comúnmente se han concebidos como distintas “tradiciones”, pero que en ese momento sólo indicaban la posibilidad de diferentes modos de vida representados por diferencias en los instrumentos de explotación del medio. Por las condiciones geográficas del sureste mexicano se pensaba que posibilitarían era posible la convergencia de distintas poblaciones en su tránsito hacia Centro y Sudamérica o, incluso, en sentido contrario. Los materiales del sureste de México correspondientes a inicios del Holoceno, como son las puntas Clovis, Cola de pescado y Lerma hacen de esta región, junto con Centro y Sudamérica, una oportunidad clave para comprender los procesos de génesis de los conjuntos culturales tempranos y las poblaciones originarias de la diversidad cultural que se observa a fines del Pleistoceno. Desde los años 50's, en el sur del país las investigaciones arqueológicas en el área denominada Depresión Central de Chiapas, se reporta la presencia de más de setenta cuevas o abrigos, entre ellos, el abrigo de Santa Marta; además de abundantes sitios con materiales que evidencian la ocupación humana temprana, pinturas rupestres, yacimientos de pedernal e importantes cursos de agua, como el río la Venta (MacNeish y Peterson, 1962).

En cuanto al paleoambiente de la región, los valores isotópicos obtenidos de los restos de fauna Rancholabreana recuperada de diferentes depósitos paleontológicos con dataciones imprecisas entre el Último Máximo Glacial y el Younger Dryas, demuestran que en la zona se desarrolló un pastizal con algunos árboles y condiciones climáticas más áridas que las actuales (Pérez Crespo, et al., 2015). Estos datos coinciden con la presencia de los restos de roedores típicos de ambientes abiertos, tipo pastizal (*Reithrodontomys* sp., *Peromyscus* sp., *Sigmodonhispidus* sp. y *Liomys* sp.) recuperados de localidades vecinas por Gómez y Carbot-Chanona (2013). Por otra parte, en la cueva de Santa Marta, otros proxis (polen y fauna) del mismo

periodo, apuntan a la existencia de una vegetación característica de zonas boscosas y niveles altos de humedad (González, 2015; Pérez-Crespo et al., 2012), así como la presencia de bosques tipo mesófilo y selva alta perennifolia (Rivera, 2013). Más aún, los valores de $\delta^{18}\text{O}$ obtenidos en caracoles acuícolas de agua dulce (*Pachychilus* sp.) por Acosta et al., (2018) indican descensos en la temperatura que se asocian a un incremento en las condiciones de humedad en la región, coincidiendo con los cambios climáticos abruptos registrados en el abrigo (Younger Dryas y el evento 8.2ka) y con los periodos de ocupación más intensa. La abundancia de estos caracoles en diferentes niveles de la secuencia estratigráfica se asocia a su consumo general y se reconoce, incluso en la actualidad, como una fuente importante de proteína para los habitantes de la región.

Otro indicador de los cambios ambientales en los niveles del Pleistoceno final es la ausencia o presencia de algunos géneros en el registro aqueobotánico y palinológico. La presencia de semillas de *Celtis* sp. y nanche (*Byrsonima crassifolia*) permiten el reconocimiento de bosque deciduo; otros restos de frutos como el cajpoquí (*Bumelia laetvirens*) y plantas oportunistas de utilidad humana como el tomate verde (*Physalis* sp.) indican la presencia de bosques medios y altos. Los datos palinológicos muestran que durante la transición Pleistoceno - Holoceno las comunidades de pino (*Pinus* sp.) y encino (*Quercus* sp.) se desarrollaron en altitudes más bajas que en el presente, las cuales corresponden a la vegetación actual del área templada de Chiapas, con una precipitación anual menor a 1200 mm.; mientras que el polen retenido en los pisos del Holoceno inicial muestran un marcado cambio hacia climas más cálidos como selva tropical y bosque deciduo (Acosta et al., 2018).

Los resultados del análisis isotópico de la presente investigación aportan nuevos datos al conocimiento del entorno natural de esta región en el pasado. Los valores de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{18}\text{O}$ en mamíferos de talla pequeña y media: *Odocoileus virginianus* (11), *Didelphis marsupialis* (4), *Sylvilagus floridanus* (3), *Cuniculus paca* (3), *Dicotyles tajacu* (2), *Dasypus novemcinctus*, *Coendou mexicanus*, *Puma yagouaroundi*, *Mazama* sp., *Sciurus* sp., *Urocyon cinereoargenteus* (1 especie cada uno) y cuatro especímenes sin identificar (ver tabla 14), nos permiten evaluar el hábitat y la dieta de estos mamíferos en el periodo de largo término estudiado, e indirectamente explorar las estrategias de subsistencia desarrolladas en el pasado de

esta región; así como la variabilidad cultural de los grupos de cazadores recolectores durante la transición del Pleistoceno – Holoceno.

Tabla 14. Valores de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{18}\text{O}$									
Muestra	norm 13C	Std. dev.	norm 18O	Std. dev.	Elemento anatómico	Capa	Mediana de edad calibrada con modelo cal. BP (2 σ)	Taxa	P
SMO_006	-12.8	0.2	-3.2	0.3	Diente (molar)	Capa I (4) SM3 HH20		<i>Odocoileus virginianus</i>	HT
SMO_001	-9.0	0.1	-2.6	0.1	Diente (incisivo)	Capa I (5)		NO ID	HT
SMO_009	-9.6	0.1	-5.7	0.1	Diente (molar e incisivo)	Capa I SM3 HH19		<i>Coendu mexicanus</i>	HT
SMO_002	-11.3	0.1	-4.9	0.1	Diente	Capa I SM3 HH19		NO ID	HT
SMO 019	-12.6	0.3	-4.9	0.3	Diente (incisivo)	Capa I SM3 JJ20		<i>Odocoileus virginianus</i>	HT
SMO_013	-12.0	0.1	-4.2	0.1	Diente (molar)	Capa Ia/b/c (1y2) JJ5		<i>Odocoileus virginianus</i>	HT
SMO 014	-11.5	0.2	-4.5	0.2	Diente (molar)	Capa Ib SM3 JJ6		<i>Odocoileus virginianus</i>	HT
SMC 3009	-11.7	0.1	-3.3	0.1	Diente (M2)	Capa IB-3 N1E1		<i>Dicotyles tajacu</i>	HT
SM 343	-12.7	0.1	-4.6	0.1	Diente (incisivo)	Capa IB-3 N1E3		<i>Odocoileus virginianus</i>	HT
SMC 3001	-13.8	0.2	-2.3	0.2	Diente (M2)	Capa IB-3 N1E4		<i>Odocoileus virginianus</i>	HT
SMC 7003	-5.4	0.1	-5.1	0.1	Diente	Capa IB-3 N1E4		<i>Sylvilagus floridanus</i>	HT
SMC 2017	-10.6	0.1	-6.6	0.1	Diente (incisivo)	Capa II-1 N1E3	cal 858 d.C.-1,029 d.C.	<i>Urocyon sp.</i>	HT
SMC 7005	-11.2	0.0	-7.1	0.1	Diente	Capa II-1 N1E4	cal 858 d.C.-1,029 d.C.	<i>Sylvilagus floridanus</i>	HT
SM 852	-7.8	0.1	-5.2	0.0	Diente (p1, p2 and m1)	Capa II-2 N1E1	cal 858 d.C.-1,029 d.C.	<i>Didelphis marsupialis</i>	HT
SM_402	-13.0	0.1	-4.1	0.1	Diente	Capa II-3 N2-E3	3,270±300 a.p.	<i>Odocoileus sp.</i>	HT
SMO_010	-11.0	0.1	-2.2	0.1	Diente	Capa IIb/Pi SM3 HH19	3,270±300 a.p.	<i>Mazama sp</i>	HT
SMC 3021	-12.8	0.1	-3.4	0.1	Diente	Capa III-1 N1E3	6,540 cal. BP (Acosta et al., 2018)	NO ID	HT
SMC 0036	-10.6	0.1	-11.7	0.1	Diente (m3)	Capa III-2 N2E3	6,540 cal. BP (Acosta et al., 2018)	<i>Cuniculus paca</i>	HT

SMO 015	-9.7	0.1	-5.5	0.1	Diente	Capa IV-d JJ20 (criba)	7,600 cal. BP (Acosta et al., 2018)	<i>Cuniculus paca</i>	HM
SM 1472	-10.8	0.2	-5.9	0.1	Diente (incisivo)	Capa V	8,310 cal. BP (Acosta et al., 2018)	<i>Cuniculus paca</i>	HM
SMO_007	-13.0	0.2	-6.7	0.3	Diente (2 molares)	Capa V-2 SM4 HH19	8,310 cal. BP (Acosta et al., 2018)	<i>Odocoileus virginianus</i>	HM
SM 1446	-9.9	0.1	-5.5	0.1	Diente	Capa V-2	8,310 cal. BP (Acosta et al., 2018)	<i>Sciurus sp.</i>	HM
SMO_004	-13.5	0.1	-2.8	0.1	Diente (2 molares)	Capa IX (17) SM3 JJ1h		<i>Odocoileus virginianus</i>	HM
SMO 022	-10.2	0.1	-5.1	0.0	Diente	Capa XVI	9,280±290 cal A.P. and 9,330±280	<i>Didelphis sp.</i>	T
SMO 023	-12.2	0.1	-4.9	0.1	Diente	Capa XVI	9,280±290 cal A.P. and 9,330±281	<i>Sylvilagus floridanus</i>	T
SMO_011	-12.1	0.1	-1.7	0.1	Diente (p4)	Capa XVI 6/9 SM5 JJ18	9,280±290 cal A.P. and 9,330±287	<i>Dicotyles tajacu</i>	T
SMO_012	-8.2	0.1	-5.3	0.0	Diente	Capa XVI 6/9 SM5 JJ18	9,280±290 cal A.P. and 9,330±288	<i>Dasypus sp.</i>	T
SMO_003	-13.9	0.1	-3.2	0.1	Diente (p1)	Capa XVI/XVII SM5 KK20	9,280±290 cal A.P. and 9,330±289	<i>Odocoileus virginianus</i>	T
SMO 027	-11.4	0.1	-4.4	0.1	Diente (incisivo)	Capa XVI-6 SM5 kk18	11,953-12,538 cal A.p	<i>Puma yagouaroundi</i>	T
SMC_2064	-8.3	0.1	-6.3	0.0	Diente	Capa XVI-3 N1E3	11,280 cal. BP (Acosta et al., 2018)	NO ID	T
SMC 2085	-9.2	0.1	-5.2	0.1	Diente (p3 y m1)	Capa XVI-5 N3E4	11,330 cal. BP (Acosta et al., 2018)	<i>Didelphis marsupialis</i>	T
SMC 3041	-9.6	0.1	-5.4	0.1	Diente (P1)	Capa XVI-5 N2E1	11,330 cal. BP (Acosta et al., 2018)	<i>Odocoileus sp.</i>	T
SMO 016	-10.9	0.1	-5.3	0.1	Diente	Capa XX SM3 JJ1h		<i>Didelphis marsupialis</i>	T

HT= Holoceno Tardío; HM= Holoceno medio; T= Transición Pleistoceno final-Holoceno temprano; P= Periodo

El resultado del test de normalidad de Shapiro-Wilk con los valores $\delta^{13}\text{C}$ muestra que los datos siguen una distribución normal ($W = 0.96839$, $p\text{-value} = 0.4185$), esto puede confirmarse al representar los valores utilizando gráficos de normalidad, se observa que los valores de $\delta^{13}\text{C}$ se aproximan a la línea de referencia de distribución normal (Figura 61). Durante el análisis, las muestras SM007 y SMC3001 presentaron picos muy bajos, y SMC 0036 doble picos, por ello fueron excluidos del análisis estadístico, el gráfico de residuos contrasta la distribución normal de los datos, indicando los datos cuyos valores escapan del rango de confiabilidad (Figura 62).

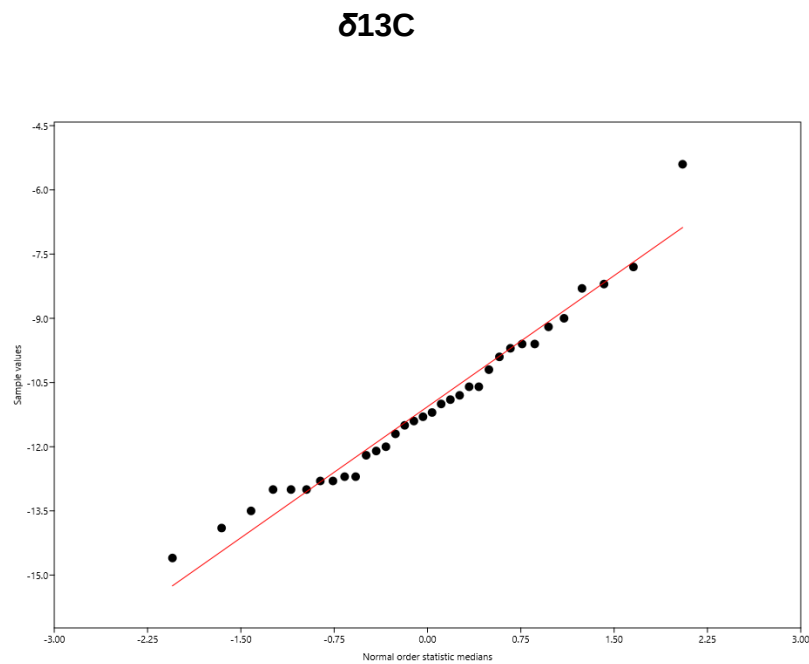


Figura 61. El gráfico representa la distribución normal de los datos de $\delta^{13}\text{C}$.

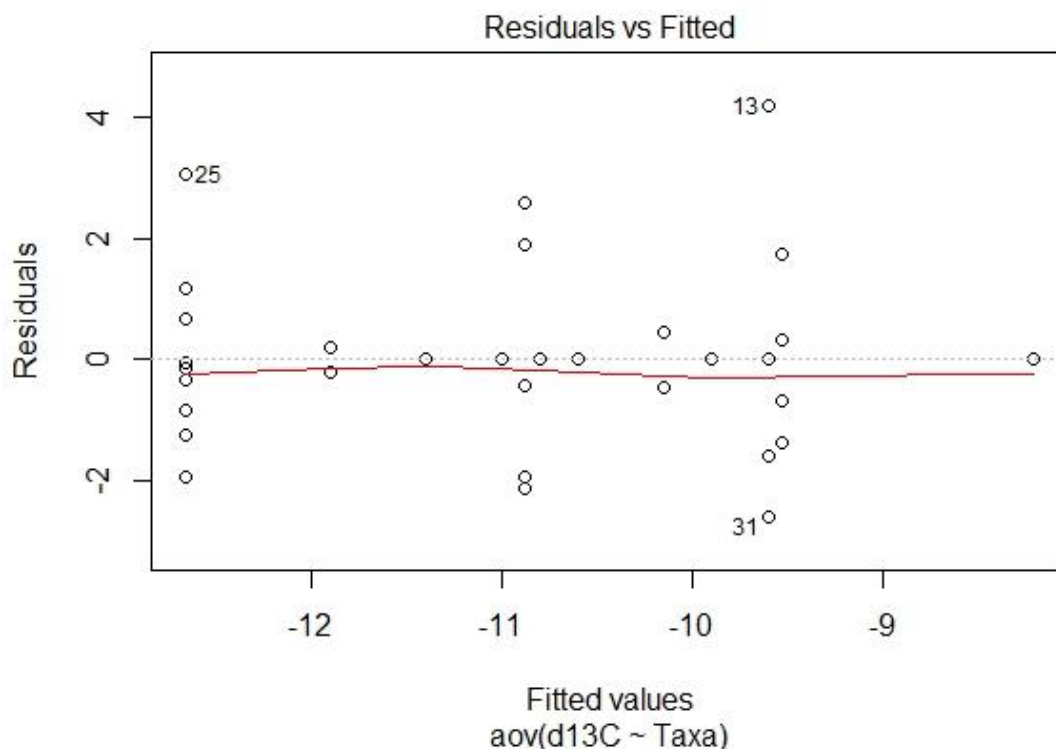


Figura 62. El gráfico de residuos contrasta la distribución normal de los datos.

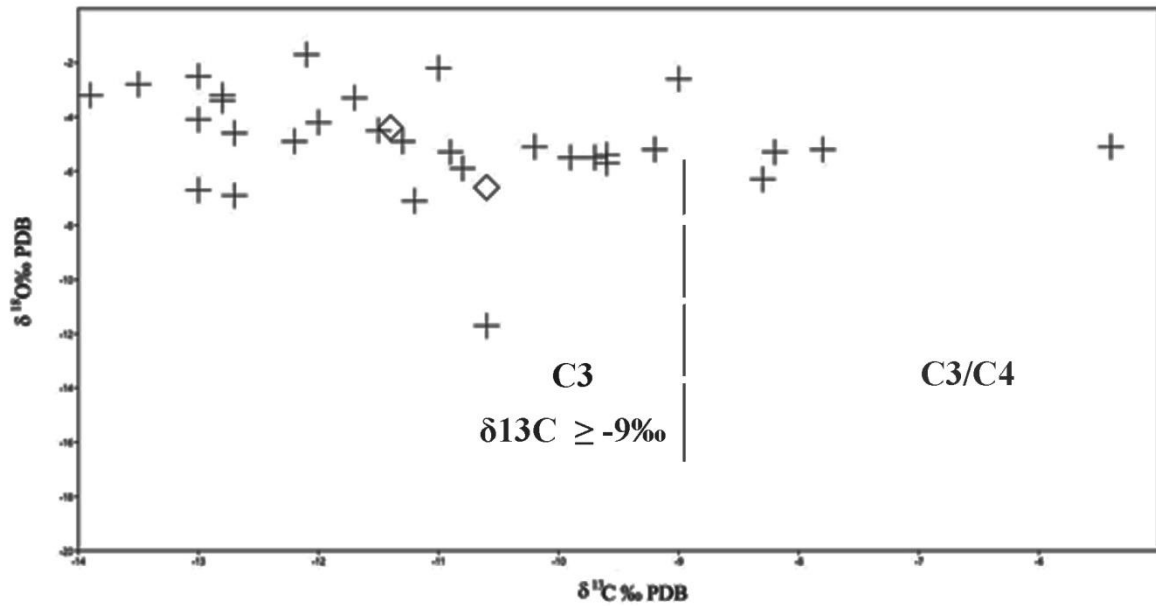
Si se consideran todas las medidas, los isótopos muestran un mosaico de ambientes, desde áreas de vegetación cerrada a zonas abiertas de pastizal (Figura 63). El rango de $\delta^{13}\text{C}$ de las muestras analizadas (-13.9 a -5.4 ‰, media = -10.8 ‰) es consistente con la variabilidad de los habitats, y es indicativo de áreas con condiciones de vegetación cerrada con algunos elementos de vegetación C3 o bien, mosaicos de C3 de áreas abiertas/boscosas. El rango de los valores de -10 a -5.4 ‰ comúnmente representa contribuciones variables de plantas C4, desde áreas abiertas de pastizales a la dieta de estos animales. La media de $\delta^{13}\text{C}$ para los venados (-12.4 ‰) y pecarí (-11.9 ‰) ocupan la parte más baja del espectro, mientras que el tlacuache (-9 ‰) y el armadillo (-8.2 ‰) demuestran los valores más altos de $\delta^{13}\text{C}$ (Figura 64).

El análisis ANOVA seguido del análisis post-hoc Tukey sugiere que la diferencia entre las especies no impacta las variaciones de $\delta^{13}\text{C}$ en el sitio ($F(1,34) = 0.28$, $p > 0.05$). El coendú, que podría indicar más una condición al interior del abrigo que un objetivo de la cacería humana, tiene una media de $\delta^{13}\text{C}$ de (-9.6 ‰). El rango de las

medidas de $\delta^{18}\text{O}$ (-7.1 a -1.7 ‰) es indicativo de la relación entre la variabilidad dietética de estos animales y el consumo de alimentos C4. Las medidas de $\delta^{18}\text{O}$ tienden hacia el extremo más alto del rango, probablemente como el resultado de la alimentación y el agua ingerida en espacios con características de entornos abiertos. El valor de la media de $\delta^{18}\text{O}$ de un zorro gris (-6.6 ‰) y un conejo (-6 ‰) ocupa la parte más baja del espectro, mientras un individuo de pecarí (-2.5 ‰) y otro de venado temazate (-2.2 ‰) demuestran valores relativamente más altos de $\delta^{18}\text{O}$ (Figura 65). Las pruebas ANOVA y post-hoc Tukey pair-wise indica que no existe una diferencia significativa entre las especies en términos de $\delta^{18}\text{O}$ ($F(2,15) = 0.030$, $p < 0.05$).

El análisis ANOVA seguido de la prueba post-hoc Tukey indican que no hay diferencia estadística significativa en términos de la variación de $\delta^{13}\text{C}$ ($F(0, 123) = 0.884$ $p > 0.05$) en relación a los periodos generales estudiados de la secuencia de Santa Marta (Figura 66). Lo mismo cuando se aplican las mismas pruebas al rango de las medidas de $\delta^{18}\text{O}$ ($F(0, 078) = 0.925$ $p > 0.05$) (Figura 67). Contrario al resultado de la comparación en pares de post-hoc Tukey que demuestra que los valores de la capa IX son claramente diferentes del resto.

Cuando comparamos las medidas de cervidos de los diferentes niveles de la secuencia del sitio, el rango de $\delta^{13}\text{C}$ (-13.9 a -11.5‰) es indicativo de una dieta basada en áreas de vegetación cerrada con algunos elementos de áreas abiertas, tipo pastizal, de vegetación C3 o mosaico de vegetación C3 abiertas/boscosas. Estos valores no estarían fuera de lugar en una mezcla de ambientes C3 de bosque/"sabana". El ANOVA de $\delta^{13}\text{C}$ por periodos sugiere que la dimensión temporal no impacta en $\delta^{13}\text{C}$ ($F(0,57) = 0.594$ $p > 0.05$), por otra parte, la comparación pair-wise post-hoc Tukey indica que las mediadas del Holoceno Medio son diferentes en $\delta^{13}\text{C}$ (Figura 68). Cuando los valores de $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ de un temazate (*Mazama* sp.) y muestras de venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) son graficados, la variación se observa notablemente, indicando un ambiente de bosque ligeramente abierto por la mediada de $\delta^{13}\text{C}$ tan baja como -11‰, y sugiriendo rangos espaciales en que estos animales se alimentaban (Figura 69).



+ Herbívoro

◇ Carnívoros

Figura 63. Si se consideran todas las medidas, las medidas muestran un mosaico de ambientes, desde áreas de vegetación cerrada a zonas abiertas de pastizal.

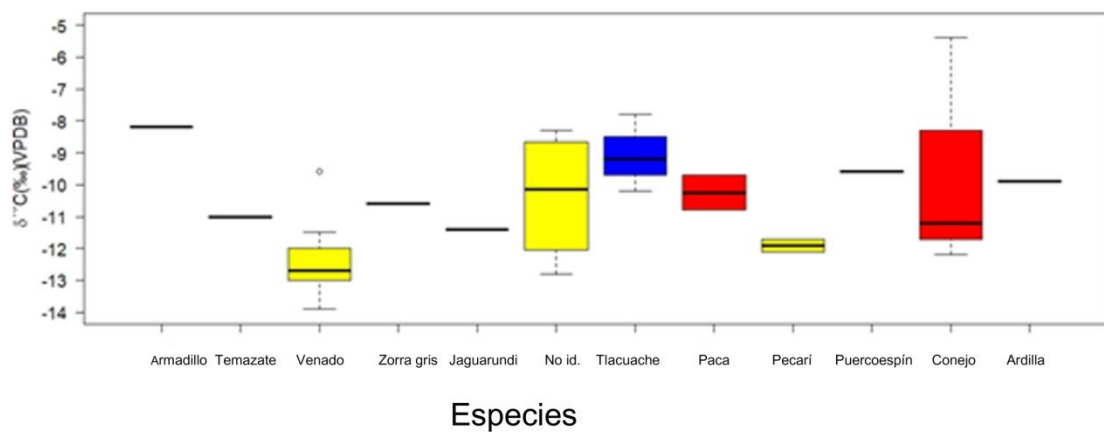


Figura 64. Las medidas de $\delta^{13}\text{C}$ indicando la varabilidad de los habitats y condiciones de vegetación cerrada con algunos elementos de vegetación C3.

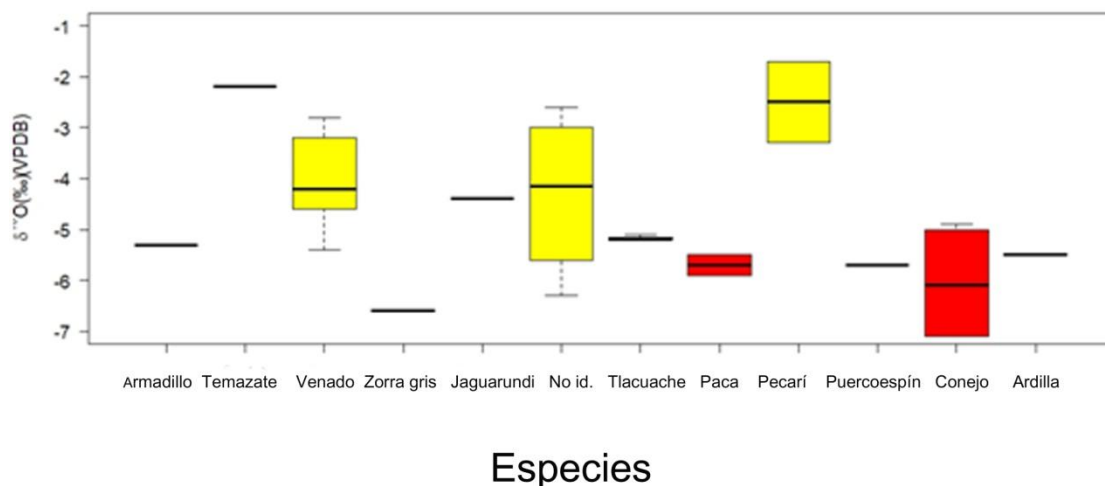


Figura 65. El rango de $\delta^{18}\text{O}$ es indicativo de la relación entre la variabilidad dietética de estos animales y el consumo de alimentos C4. Las medidas de $\delta^{18}\text{O}$ tienden hacia el extremo más alto del rango probablemente como el resultado de la alimentación y el agua ingerida en espacios con características de entornos abiertos.

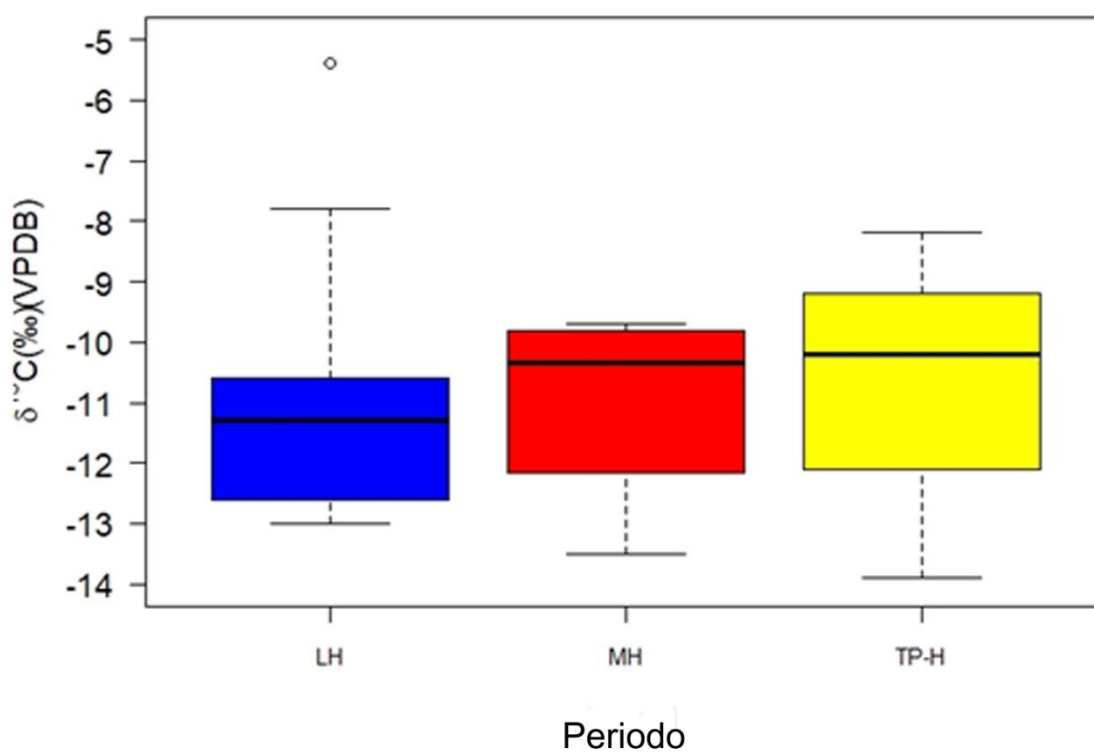


Figura 66. El gráfico representa una pequeña diferencia de $\delta^{13}\text{C}$ entre los periodos generales estudiados de la secuencia de Santa Marta (LH=Pleistoceno final; MH=Pleistoceno medio; TP-H= Transición Pleistoceno final – Holoceno temprano).

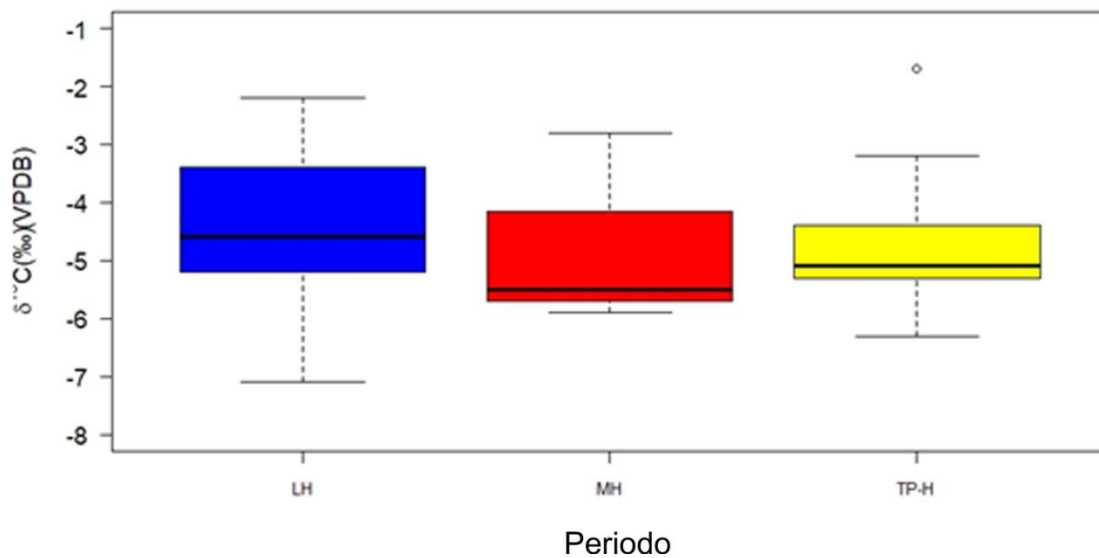


Figura 67. El gráfico representa una pequeña diferencia de $\delta^{18}\text{O}$ entre los periodos generales estudiados de la secuencia de Santa Marta.

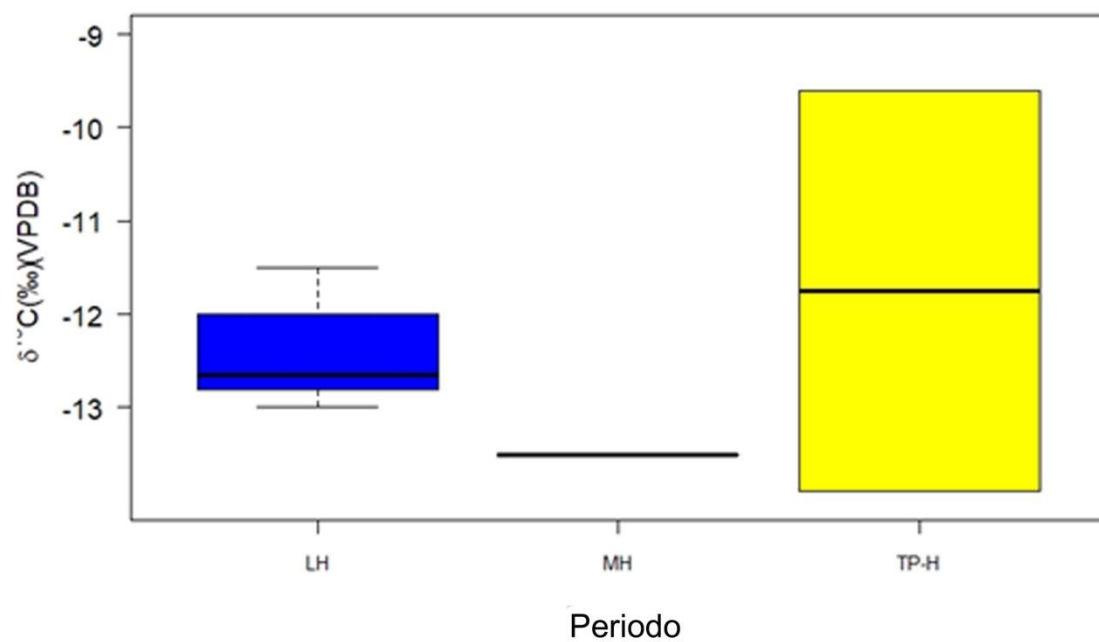


Figura 68. El gráfico representa una mínima diferencia en la dimensión temporal de las medidas de $\delta^{13}\text{C}$; sin embargo, se observa mayormente en los valores del Holoceno Medio.

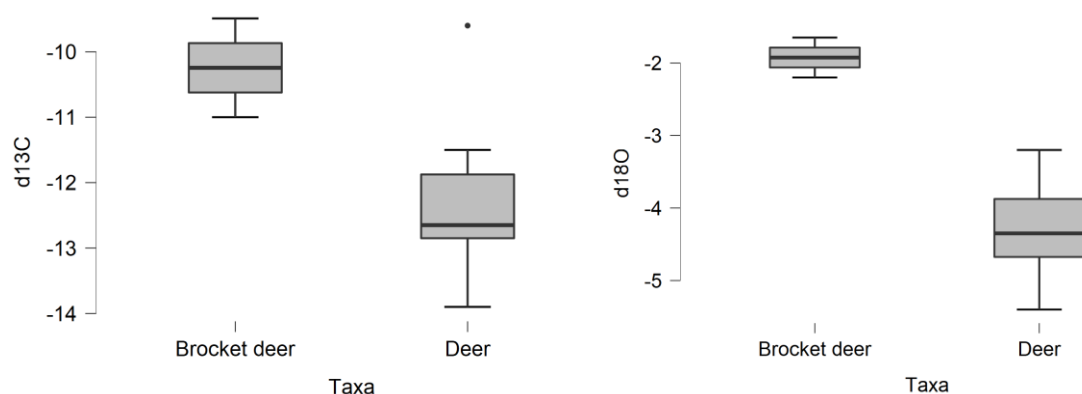


Figure 69. Los gráficos representan la variación entre las medidas de $\delta^{13}\text{C}$ (izq.) y $\delta^{18}\text{O}$ (der.) de un mazama (*Mazama temama*) y muestras de venados de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), indicando un ambiente de bosque ligeramente abierto y sugiriendo una diferencia en el rango espacial en que estos animales se alimentaban.

Las medidas de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{18}\text{O}$ muestran un mosaico de entornos, desde áreas de vegetación cerrada hasta áreas abiertas de pastizales, esto coincide con las evidencias palinológicas del sitio que identifica diferentes entornos ecológicos como la selva alta perennifolia y subperennifolia, selva baja decidua, bosque deciuado, encinares, bosque mesófilo de montaña y zonas húmedas. En contraste con los mismos datos palinológicos que sugieren una deferencia significativa en cuanto al tipo de vegetación de la transición Pleistoceno-Holoceno respecto a la actual, entre los periodos generales estudiados se observan pocos cambios a lo largo del tiempo. De las medidas isotópicas obtenidas en el presente trabajo se infiere que en las proximidades del abrigo no hubo demasiadas tensiones climáticas que afectaran a los animales que eran cazados por los humanos. Por otro lado, debemos reconocer las limitaciones de nuestros datos, particularmente por las pocas muestras entre especies, de modo que es sólo posible alcanzar una perspectiva general de las condiciones ambientales a largo plazo, las cuales parecen caracterizarse por condiciones estables más que variables. Al comparar las medidas isotópicas reportados por Pérez Crespo et. al. (2012, 2015) de un temazate y de fauna Rancholabreana con los generados durante la presente investigación se observa un mosaico de zona intermedia, que sostiene la presencia de bosque tropical deciuado, selva tropical semi-perenne intermedia, y ambientes abiertos C3, bosque abierto y grandes extensiones de arbustos y pastizales.

En contraste con las mediciones de $\delta^{18}\text{O}$ reportadas por Acosta et al. (2018) al evaluar el cambio climático basado en isótopos estables en caracoles acuícolas (*Pachychilus* sp.), los valores de $\delta^{18}\text{O}$ de la fauna de la Depresión Central de Chiapas muestra un amplio rango y no se distingue un patrón en la dimensión temporal (Figura 70). Esto puede deberse al hecho de que los caracoles son mucho más sensibles a las variaciones en la composición isotópica de oxígeno 18 y, por lo tanto, son indicadores más precisos de temperatura y precipitación. Otra explicación podría estar relacionada con la dieta de los mamíferos, siguiendo el modelo de Feranec y MacFadden (2006). De acuerdo con este marco, los valores respectivos de $\delta^{18}\text{O}$ podrían estar influenciados por el contenido de agua de las plantas ingeridas. Como se presenta en nuestros resultados, estos mamíferos mantuvieron una dependencia hacia la estructura forestal y del uso de recursos de zonas abiertas.

Bajo este escenario, los rangos espaciales de los ocupantes del abrigo de Santa Marta no debieron ser afectados drásticamente por factores ecológicos, sino como resultado de problemas internos entre estos grupos o su movilidad hacia campamentos externos. De esta manera, se podrían explicar los períodos precerámicos con menos evidencia arqueológica identificada en la secuencia estratigráfica del sitio. Sabemos que, durante los períodos de cambio climático abrupto, de mayor humedad y temperaturas más bajas, los grupos de cazadores-recolectores utilizaron los refugios rocosos cercanos como refugios naturales, en el caso de la cueva de Santa Marta, estos asentamientos se caracterizan como campamentos base. Es muy probable que hubieran sido necesarias diversas estrategias de caza para obtener un mayor número de presas, incluida la captura y la recolección de especies de talla menor y acuáticas, como caracoles de agua dulce, cangrejos y tortugas de pantano. A pesar de las dificultades para los cazadores recolectores en los bosques tropicales, podemos concluir que la evidencia arqueológica, entre otros indicadores, como la fauna y los restos botánicos, proporciona una visión completa de la dependencia de los grupos humanos a los ecosistemas neotropicales del sur de México en un periodo de largo término

Por otra parte, las investigaciones recientes han evidenciado desde un punto de vista paleoambiental las diferencias entre los grupos de cazadores del Pleistoceno y los del Holoceno, por lo que diversos entornos debieron ser afectados de forma significativa entre la diversidad de los grupos de cazadores recolectores, lo que podría

explicar las diferencias observadas en los registros arqueológicos en cuanto a la diversidad en las estrategias de subsistencia y de los modos de vida. En este sentido, a partir del mayor conocimiento del desarrollo de las fuerzas productivas de las sociedades migrantes, de las características ambientes que enfrentaron y de los cambios en las condiciones climáticas, principalmente a partir de los efectos de la última glaciación, nos aproximamos a una explicación más amplia del fenómeno de la diversidad cultural identificada en el área de estudio para este periodo.

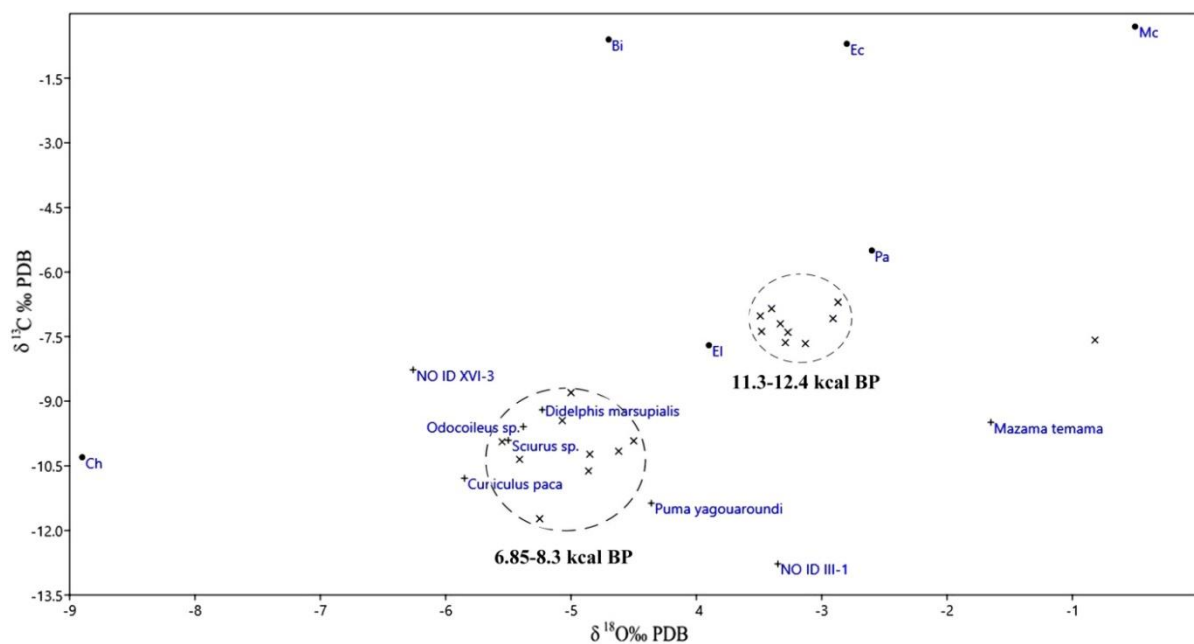


Figura 70. Modificada de Acosta et al., 2018. El gráfico muestra las medidas de $\delta^{18}\text{O}$ y $\delta^{13}\text{C}$ de estudios previos en contraste con los reportados en este trabajo.

X $\delta^{18}\text{O}$ vs $\delta^{13}\text{C}$ *Pachychilus* sp. (Acosta et al., 2018)

● $\delta^{18}\text{O}$ vs $\delta^{13}\text{C}$ Megafauna del Pleistoceno Tardío [Bi: *Bison* sp.; Ec: *Eremotherium* sp.; Mc: *Mammuthus* sp.; Pa: *Panthera* sp.; Ch: *Cuvieronius* sp.] (Pérez Crespo et al., 2015). (Pérez Crespo et al., 2015).

+ $\delta^{18}\text{O}$ vs $\delta^{13}\text{C}$ Mastofauna de Santa Marta obtenidos en este trabajo y Pérez Crespo et al. (2012).

4.4 La transición del modo de vida cazador recolector a primeros productores de alimentos en la Depresión Central de Chiapas

Metodológicamente, para conocer un modo de vida, es necesario identificar los recursos naturales y caracterizar el medio físico de la sociedad en estudio, este conocimiento como condición necesaria, en tanto que el medio natural es objeto y medio de trabajo del sistema productivo. A la observación, los modos de vida tienen una dimensión espacial determinada por la naturaleza e intensidad de las respuestas específicas a un ambiente determinado, e incluye las formas productivas concretas en que se resuelve el proceso de enfrentamiento y transformación del medio; es decir, un modo de vida integra hacia su interior uno o más modos de trabajo (Bate 1986).

Los cambios en la organización económico-social de los grupos humanos conllevan necesariamente a una serie de transformaciones que en ocasiones son visibles en el registro arqueológico. Para reconocer las diferencias entre los modos de vida nos concentramos en estudiar las evidencias de los procesos de trabajo que pueden observarse en los materiales arqueológicos que sirvieron como materia prima en la satisfacción de las necesidades de vida; sin embargo, en muchas ocasiones por falta de sustento teórico pasan desapercibidas. Algunas disciplinas han generado propuestas para explicar el paso cualitativo que condujo a los grupos de cazadores recolectores hacia formas de organización sedentarias basadas en la producción de alimentos y el sedentarismo. A este respecto, las perspectivas ecologistas han aportado gran conocimiento acerca de los ambientes naturales en el pasado y sus transformaciones en el tiempo, abarcando la adaptación sistémica de los humanos al entorno y fomentando la discusión acerca de las estrategias de subsistencia utilizadas por los grupos humanos en el aprovechamiento de los recursos naturales. En contraste, algunos autores consideran de mayor importancia el rol de las relaciones sociales y a los efectos de las transformaciones conscientes del entorno natural en la satisfacción de las necesidades de los grupos humanos, profundizando en el estudio de la estructura económica como un elemento primordial para conocer los cambios en la organización de las sociedades a través del tiempo. A continuación se mencionan algunos autores y las diversas propuestas a este respecto:

Meillassoux (1999) describe las diferencias más claras entre las sociedades de cazadores recolectores y aquellas sedentarias, describiendo las primeras como grupos territoriales e indefinidos de cooperación temporal y esporádica, mientras las segunda como grupos de unidades compactas de cooperación durable. Harris (1977) propone la hipótesis del equilibrio demográfico de las bandas de cazadores recolectores, el cual puede cambiar, dependiendo de circunstancias particulares como la migración o los desastres naturales, a otra forma de organización, específicamente hacia las sociedades sedentarias de agricultores. El aumento poblacional es explicado por la ineficiencia del control de natalidad y mortalidad después de largos periodos de tiempo; el cambio en la utilización de los recursos gracias a innovaciones tecnológicas de subsistencia o bien, con la reducción de la movilidad del grupo. Bárbara Bender (1978) rechazó las aproximaciones ecosistémicas, aboga por la importancia y supremacía de las relaciones de producción para explicar y entender el cambio en las sociedades. Se plantea que entre los cazadores recolectores sería el aumento de las relaciones sociales de reciprocidad las que mantienen el sistema, el factor determinante del cambio cultural y las que establecen el patrón evolutivo.

Por su parte Binford (1980) considera los sistemas humanos como adaptativo y las estrategias de subsistencia condicionadas por elementos ecológicos. Plantea básicamente dos patrones de subsistencia: el patrón de forrajeo y, el patrón colector. No propone tales estrategias como una secuencia, sino más bien como alternativas organizacionales que pueden utilizar estas sociedades en diferentes escenarios ecológicos, dependiendo del caso particular. Desde el marxismo se continúan generando líneas de investigación, y existen propuestas donde la transición de una sociedad a otra y el cambio sociocultural fueron temas de interés; así por ejemplo Antonio Gilman (1984) afirma la existencia de dos grandes cambios sociales en la Prehistoria: la Revolución del Paleolítico Superior y la Revolución Neolítica. Recientemente se pone cada vez más atención a la comprensión de la naturaleza y a la aparición de formaciones más complejas, no igualitarias, de cazadores recolectores (Hayden, 1979, 1994; Ingold, 1980; Price y Brown, 1985; Woodburn, 1980). De manera similar, la investigación ha puesto de manifiesto un amplio margen de variabilidad de este tipo de sociedades, como resultado de procesos dinámicos, en lugar de estáticos (Hayden et al, 2001).

En América, siguiendo la clasificación de Krieger, se ha denominado *Arcaico* al periodo que comprende la transición entre los grupos preagricultores y los sedentarios de producción de alimentos Bettinger (2001), resalta la importancia de diferenciar entre cazadores recolectores del Holoceno a los del Pleistoceno, ya que los primeros cuentan con una serie de tecnologías “compleja”, diferentes a las empleadas a sus predecesores. A pesar de que la relación técnica entre estos es muy cercana, existe un límite que marca diferencias importantes en los entornos naturales, sociales y económicos. Se propone que, aunque el cultivo y la domesticación de plantas se puede rastrear desde inicios del Holoceno (ca. 10,000-8,000 A.P.), es hasta el periodo entre el 6,000-5000 BC cuando se produce un cambio radical en la modificación del entorno, la aparición de las primeras sociedades sedentarias en la cuenca de México y la probable aparición de una agricultura de roza y quema en las tierras bajas de la América Media. En el caso de las sociedades del área mesoamericana, consideran al menos cuatro formaciones sociales arqueológicamente observables: 1) Comunidad Primitiva de Cazadores, 2. Sociedades Tribales Igualitarias, 3. Sociedades Tribales Jerarquizadas (cacicazgos) y, 4. Sociedades Clasistas Iniciales (Sociedades Tributarias). Cada una de ellas con modos de producción que les caracterizan, por ejemplo, mientras que la comunidad primitiva de cazadores se caracteriza por ser de apropiadores de alimentos, las sociedades tribales pueden tener o no producción de alimentos, sea en la forma de agricultura o pastoralismo (Acosta, 2016). El periodo Arcaico se representa como un lapso de tiempo que abarca cambios fundamentales de aumento de la producción de alimentos y reducción de la movilidad residencial de los grupos (Smith, 2001; Voorhies 2012; Winterhalder y Kennett, 2006). Pérez (2017) señala que no se puede reducir este período a la distinción única entre la procuración de alimentos y la producción, ignorando estados intermedios, y la gama de comportamientos y significados de cada fenómeno. Cabe clarificar que el concepto de “cultivo” implica la acción de propagar artificialmente semillas, esquejes o raíces, pero también el cuidado de las plantas, sean silvestres o domesticas. De manera que este puede anteceder a la domesticación misma. De hecho, Acosta (2016) menciona que los cazadores-recolectores suelen conocer este proceso y lo practican en mayor o menor grado y distinguiéndola de la domesticación, la cual implica el manejo de especie a tal grado que se han generado modificaciones genéticas mediante presión selectiva. Y señala por otra parte que la Agricultura es el sistema cultural cuya subsistencia está basada en plantas domesticas, separando entre sistemas de

agricultura intensiva y extensiva. En Mesoamérica durante el *Younger Dryas* se observa un aumento de la producción de alimentos, similar a lo que ocurre en otras partes del mundo, en donde es considerado como un fenómeno importante en la domesticación de plantas y animales (Barker, 2009; Binford, 1968; Kennett y Winterhalder, 2006; Richerson et al., 2001). Bajo la propuesta de la Arqueología Social Latinoamericana, los grupos cazadores recolectores no son considerados como partícipes del mismo desarrollo social, por lo que se distingue entre cazadores recolectores pretribales y cazadores recolectores tribales. Siguiendo a Flores (2006) es precisamente en el proceso de tribalización en donde se asientan las bases para la aparición de la producción de alimentos. La forma en que se utilizan los recursos es parte de una respuesta de la población que se manifiesta espacial y demográficamente; esto último se traduce a que la duración y localización de los *asentamientos* son el resultado de las variaciones estacionales de los recursos y de la optimización de su aprovechamiento, así como las disposiciones demográficas responden a la disponibilidad de recursos, a las necesidades reproductivas del grupo para asegurar su variabilidad biológica y a las necesidades sociales. (Jochim 1976). Smith (1981) centró su aplicación al estudio del tamaño de grupo entre las sociedades cazadoras recolectoras, considerando que la formación de los grupos entre ellos se debe a las ventajas que pueden obtenerse; tales como el aumento del número y tamaño de la presa de la caza, la disminución compartida acerca de los recursos explotados.

Al analizar los materiales faunísticos de la secuencia de Santa Marta es interesante el reconocimiento de particularidades en el registro arqueológico que indican el cambio en el modo de vida de las poblaciones que ocuparon el abrigo. Únicamente de los niveles estratigráficos superiores, en donde se ubican las ocupaciones identificadas como campamentos estacionales de caza de sociedades sedentarias, de posible etnicidad vinculada con grupos mixe-zoqueanos, fueron recuperados materiales foráneos con modificaciones intencionales que sugieren una organización del trabajo especializado. Se trata de una cuenta de concha del género *Strombus* sp. y de un fragmento de concha de *Unionidae psionayas*, esta última es una especie local cuyo hábitat son los caudalosos ríos de las vertientes tropicales, como el Grijalva. Ambas fueron modificadas para ser utilizadas como elementos ornamentales (Figura 71 y 62), y es probable que debieran poseer un valor mayor al

considerar que especímenes similares han sido recuperados en ajuares funerarios de la región y, en el caso de la primera que fue transportada por largas distancias, posiblemente desde la costa del Pacífico. Aunque no tenemos evidencias suficientes para conocer si estas fueron recolectadas directamente y llevadas al abrigo por los grupos de la Depresión Central de Chiapas, o bien, si fueron intercambiadas mediante relaciones de reciprocidad con poblaciones de la costa. Al respecto Velázquez *et al.* (2015) proponen la presencia de estos elementos a partir de la existencia de una diferenciación jerárquica al interno de estas sociedades. Relacionando estos bienes con la presencia de clases apoderadas del poder político que utilizaban estos objetos para resaltar su estatus de mayor prestigio por su carácter exótico, su rareza, su problemática obtención y/o la dificultad para ser transformados en objetos. Como consecuencia de la demanda de bienes de prestigio, empiezan a registrarse intercambios sistemáticos entre regiones distantes y aparecen grupos que se separan, al menos parcialmente, de la producción de bienes de subsistencia para especializarse en la elaboración de bienes de lujo (Serra y Sugiera 1977:24). Cabe recordar que antes de la llegada de los españoles, esta región estaba poblada por grupos zoques, que en Ocozocoautla, se habían mantido independientes del mandato mexica de Ahuizotl.

Otro indicador del cambio en el modo de vida es la presencia de artefactos de hueso recuperados sólo de las capas de la transición Pleistoceno-Holoceno, descritos anteriormente en el apartado que se refiere a la subsistencia y racionalidad de los grupos de cazadores recolectores del abrigo. Entre estos materiales, la identificación de partes funcionales en fragmentos de hueso, indican el complemento de la tecnología lítica con el desarrollo de una industria de artefactos de hueso, que del estudio traceológico de este trabajo, se sugiere su uso para el trabajo vegetal y el aprovechamiento óptimo de los recursos locales, en el sentido, se sugiere que además de ser consumidos, los restos de algunas presas debieron ser también aprovechados para la fabricación de artefactos como punzones (Figura 73) o agujas para la confección de vestimentas. Los artefactos de hueso comunmente referidos como punzones han sido ampliamente documentados en el registro arqueológico con casi cualquier parte del esqueleto, sin embargo; los huesos largos y las astas proveen los mejores materiales para la manufactura de estos artefactos. Los huesos largos son fracturados por percussion directa y moldeados a partir del raspado utilizando una

superficie para provocar la abrasión hasta conseguir una punta aguda que puede ser utilizada para perforar materiales maleables como la piel. Además, etnográficamente se tiene el registro del uso de los caparazones de tortugas como contenedores para transportar o procesar alimentos, lo coincide como ha expuesto en este trabajo, con la gran cantidad de fragmentos de caparazón encontrados en los niveles de ocupación precerámica con evidencia de alteración térmica.

En síntesis, los hallazgos antes mencionados sugieren una optimización en el aprovechamiento de los recursos faunísticos locales de los grupos de cazadores recolectores, y revelan por medio de la diversificación y calidad-cantidad de los productos materiales, el desarrollo de las fuerzas productivas en el amplio lapso de tiempo que comprende la secuencia estratigráfica del sitio. Desafortunadamente no contamos con una alta resolución cronológica en la sección del perfil que ocupa los periodos cerámicos del sitio. Esta limitante nos impide reconstruir de manera precisa los procesos sociales en una escala temporal que nos permitirían conocer con ulterior detalle el desarrollo del sedentarismo en la región. Dada la falta de evidencias en el registro arqueológico de este periodo en general, inferimos, como se ha hecho para el área maya, que la movilidad de los grupos debió reducirse de manera rápida, y no necesariamente de forma simultánea entre los grupos de la región, adoptando en algunos casos prácticas agrícolas y la construcción de estructuras ceremoniales y residenciales; y en otros, manteniendo una relativa movilidad y las prácticas de subsistencia tradicionales de las sociedades precerámicas.



Figura 71. Cuenta de concha con perforación bicónica del género *Strombus*, recuperado de la Capa I.



Figura 72. Fragmento de concha *Unionidae psionayas* recuperado de la capa II, presenta marca de corte y reborde.

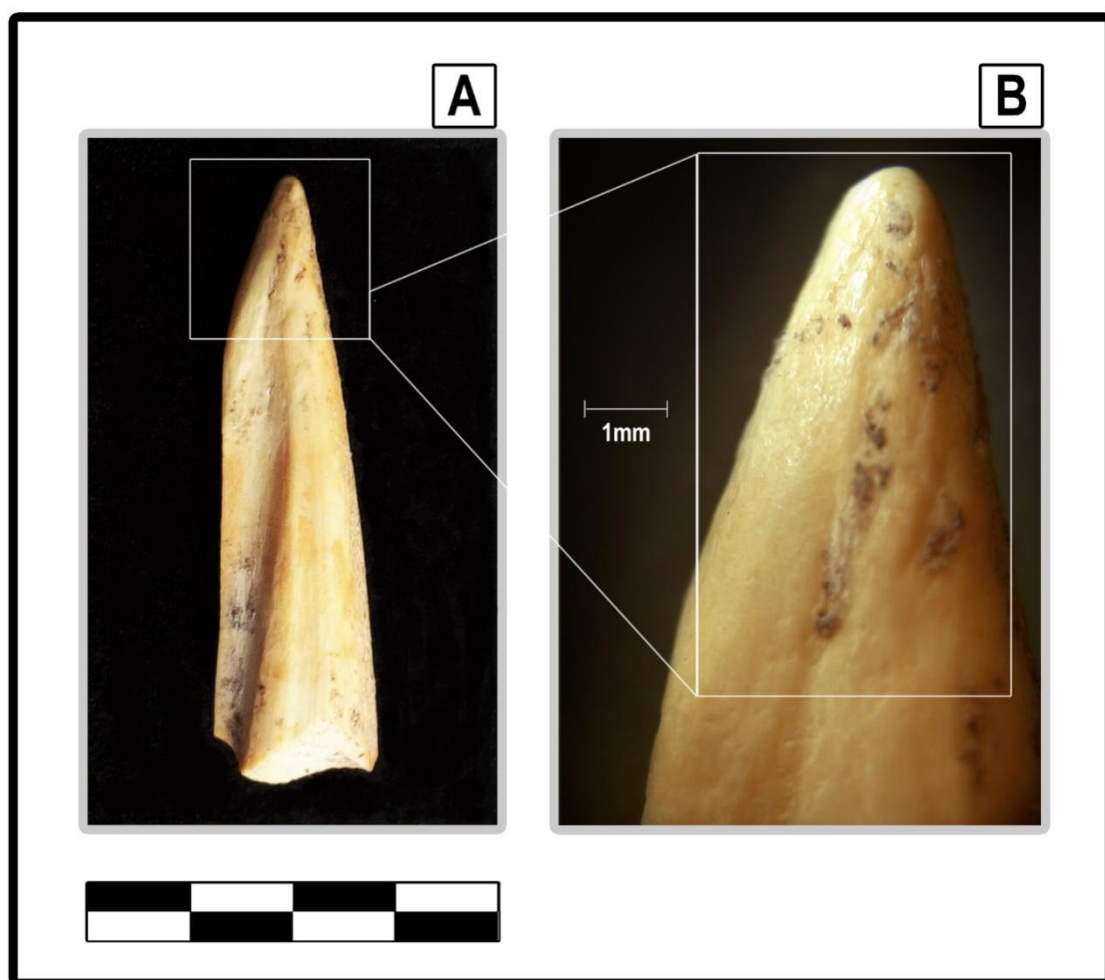


Figura 73. Fragmento de punzón fabricado en hueso largo sin identificación taxonómica precisa, podría tratarse de un artiodáctilo.

5 CONSIDERACIONES FINALES

A continuación, detallamos los alcances de nuestra investigación siguiendo con los objetivos e hipótesis planteadas al inicio de este trabajo, al mismo tiempo que proponemos algunas consideraciones finales que podrían afinar y ampliar nuestros resultados a futuro. El estudio arqueozoológico de la secuencia estratigráfica de Santa Marta nos permitió el análisis de dos conjuntos faunísticos recuperados en proyectos de investigación a distancia de más de treinta años, lo que previó diferencias metodológicas y técnicas en las excavaciones sistemáticas del contexto arqueológico. Aunque para el desarrollo de esta investigación procuramos acceder a los métodos y procedimientos que dirigen actualmente el campo de la Arqueozoología, debido a la emergencia mundial causada por la pandemia del COVID-19, durante el último año enfrentamos grandes dificultades debido a la suspensión de las actividades en los institutos de investigación involucrados en el estudio de estos materiales. Así, nos vimos obligados a suspender el análisis ZooMS (Arqueozoología por Espectrometría de Masas por sus siglas en inglés) que se tenía programado para la identificación taxonómica de los restos óseos empleados en la fabricación de los artefactos de hueso que reportamos en este trabajo.

El método biomeolecular descrito como ZooMS está basado en proteómicos para el análisis de las proteínas que sobreviven en los restos animales y habría servido como un recurso de investigación para la identificación precisa de los mamíferos de talla pequeña y media que eran explotados para la fabricación de artefactos de hueso por los grupos de cazadores recolectores durante la transición del Pleistoceno final - Holoceno temprano. Con ello se pretendía aportar nueva información sobre el modo de vida de estos grupos y a la discusión sobre la variabilidad cultural del sureste de México, verificando que los restos con los que fueron fabricados los artefactos no pertenecieran a animales no identificados en el abrigo por métodos tradicionales y considerando la posibilidad de identificar fauna extinta, recordemos que en el sitio de “Los Grifos”, a pocos kilómetros de Santa Marta, fueron recuperados restos de caballo pleistoceno en asociación estratigráfica a puntas acanaladas y otros artefactos líticos.

Volviendo a las características de los conjuntos faunísticos estudiados, como se detalla a lo largo de este trabajo, aquellos procedentes de las excavaciones dirigidas por Acosta en 2004 y 2005 fueron recuperados en su gran mayoría durante el proceso de cribado, por lo que presentan un elevado índice de fragmentación. En un principio la frecuencia de este atributo fue considerada como una desventaja para el estudio de este conjunto, sobre todo por el tiempo requerido para su limpieza, organización y las dificultades implícitas en su identificación taxonómica y cuantificación. No obstante, los resultados del análisis tafonómico demostraron el valor de este atributo en la reconstrucción de la historia del contexto arqueológico del abrigo, como se ejemplificó en la determinación del grado de los efectos provocados por los varios agentes responsables de la formación del depósito y del potencial interpretativo que, junto con otras modificaciones tafonómicas como la alteración térmica y las marcas de corte, tienen para explicar tanto el procesamiento de los animales al interior del abrigo como la intensidad y la redundancia de las ocupaciones.

Reconocemos la importancia de incorporar los nuevos métodos de análisis de materiales a los marcos teóricos existentes. En el caso de los materiales procedentes de la criba, concluimos que incluso los fragmentos más pequeños de hueso que no son identificables por los métodos tradicionales pueden serlo a través del uso de nuevos métodos y que además poseen en sí mismos información tafonómica significativa que no es de ignorar. Exhortamos que en vez de ser relegados en las bodegas de los institutos, como se ha hecho ya una práctica común, futuros estudios se concentren sólo en materiales similares. De la cueva de Santa Marta, queda pendiente el estudio del conjunto procedente de la criba de las excavaciones de 1975, que por la falta de tiempo nos limitamos a registrar en una hoja de cálculo por bolsa. Cuantificando doscientas setenta y cinco bolsas que contienen al menos cinco mil fragmentos de restos de fauna con un alto grado de fragmentación y abrasión. Las etiquetas de estos materiales contienen la información del cuadro, capa y nivel. Entre las observaciones que hicimos a simple vista y de manera muy general se aprecian coloraciones oscuras que sugieren la exposición directa a altas temperaturas y en algunos casos se muestran calcinados. En esta primera inspección los mamíferos son los más abundantes, pero el alto grado de fragmentación vuelve muy difícil e innecesaria su cuantificación precisa, por lo que se sugiere en un futuro análisis el empleo de un método que se adecue a estas características.

Siguiendo con las propiedades de los materiales estudiados contrastamos nuestra hipótesis acerca de las diferencias que se observan en el estudio diacrónico de las características tafonómicas, estructurales y elementales de los materiales. A este respecto, nuestra investigación provee una visión general de las variaciones en la estructura mineral del hueso a través del tiempo, revelando grupos de valores en el ratio de Ca/P que se forman a partir de la edad y/o del nivel de procedencia de los materiales. Como exponemos en nuestros resultados, las medidas obtenidas del espectro de elementos ligeros de la capa XVI las asociamos al procesamiento de alimentos en el interior del abrigo, confirmando inferencias anteriores que atribuyen los altos niveles de fosfatos precipitados y la presencia de sales en los sedimentos a esta práctica.

Aunque este análisis no nos permitió evaluar la diagénesis del conjunto óseo, ya que esto requiere de técnicas más precisas como la espectroscopía infraroja de transformación Fourier (FTIR por sus siglas en inglés), sí fue posible reconocer un panorama de los cambios en la relación entre los elementos principales de los materiales óseos. Destacamos el uso del dispositivo HH-XRF en materiales óseos procedentes de contextos arqueológicos, ya que las mediciones pueden obtenerse *in-situ* y se evita la destrucción o el daño de los materiales analizados. Hasta ahora su principal uso ha sido en la industria moderna, y cuando ha sido aplicado a estudios arqueométricos, rara vez se ha empleado en muestras de hueso. En este sentido nuestra investigación representa un paso adelante en un campo de estudio poco explorado y que abre la posibilidad de comparar la composición elemental de materiales de hueso de una secuencia arqueológica de largo-término con restos modernos de animales y de *H. sapiens*.

Por otra parte, en el periodo de la transición del Pleistoceno final- Holoceno temprano nuestros resultados confirman la preferencia por la caza de presas de talla pequeña y media: ardilla (*Sciurus* sp.), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), venado de cola blanca (*O. virginianus*), pecarí (*Dicotyles tajacu*), tepezcuintle (*Cuniculus paca*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*); así como la recolección de especies acuáticas como tortugas de lodo (*Kinosternon* sp.), caracoles (*Pachichylus* sp.) y cangrejos. Reafirmando la presencia de grupos con una racionalidad particular en el uso de los recursos, que podrían incluirse en la tradición cultural y el modo de vida de una

antigua población que ocupó la franja tropical sudamericana desde hace más de 12 mil años.

En cuanto al perfil taxonómico reportado en nuestro estudio de las capas superiores, en donde se localizan las ocupaciones precolombianas (Tabla 15)⁴, este se asemeja en su composición, temporalidad y ubicación tierra adentro, con excepción de los cánidos que no se reportan en el presente trabajo, a los de los sitios de las Tierras Bajas o Petén maya con ocupaciones desde el periodo Preclásico reportados por Clark et al. (2000), y es congruente con el resultado de Wing (1981) cuando compara la dieta de los Olmecas y los Mayas con muestras faunísticas procedentes de sitios arqueológicos de Veracruz, Yucatán y el Petén. En el caso de los olmecas, predominan el perro, la tortuga almizclera y el robalo; mientras que, entre los mayas, el perro, el venado, el pecarí y la tortuga son los animales mejor representados. En el registro arqueofaunístico de Santa Marta resalta la frecuencia y la representación continua del venado cola blanca (*O. virginianus*). Esto coincide con las fuentes históricas del área maya de Yucatán, entre las cuales se destacan los enunciados del obispo Diego de Landa sobre la vida de los mayas en el momento del contacto y las características naturales en la península, así como con las indicaciones acerca de las condiciones naturales incluidas en las Relaciones Histórico-geográficas, en las que se encuentran repetidas menciones de la abundancia de venados en las tierras mayas. Pohl (1990) sugiere que las extremidades traseras de los venados de cola blanca, notablemente ausentes en los contextos alimenticios de residencias de élite, fueron ofrendadas, tal como aparece mostrarse en el Códice Dresde (Lee 1985: 117), aunque propone que también podrían haberse usado para la elaboración de artefactos. Este animal era asociado a la fertilidad, la lluvia y el sol, por ello se piensa que también estaba relacionado con la siembra. En este sentido, inferimos que las poblaciones de venados fueron igualmente importantes en la Depresión Central de Chiapas. Es interesante remarcar que, a diferencia de otros sitios arqueológicos del área maya, los restos deposicionales coinciden siempre con el hábitat al que pertenecen, habiendo una reducida variabilidad de especies de la familia Cervidae.

Las caracterizaciones de las costumbres dietéticas constituyen una contribución importante para generar hipótesis relacionadas con cambios en el patrón de subsistencia, asociados a la disponibilidad y gestión de los recursos. A este respecto

⁴ Cabe resaltar que en las cuevas y abrigos rocosos de la Depresión Central de Chiapas son comunes las “ofrendas masivas” de cerámica durante este periodo.

el análisis ANOVA ($F(4,64) = 3.94$ $p > 0.05$) y el análisis de conjuntos demuestran que no existen cambios estadísticos significativos de la fauna entre los niveles de la secuencia estratigráfica. Más aún las capas I, V y XVI presentan una gran similitud (Figura 74).

Tabla 15. Fauana representadaa en los restos de las capas superiores de la secuencia estratigráfica de la cueva de Santa Marta.			
TAXA/CAPA	I	II	III
<i>Cryptotis</i> sp.			
<i>Neotoma mexicana</i>			
<i>Tylomys</i> sp.			3
Chiroptera		1	4
<i>Balantiopteryx</i> sp.		1	
<i>Sciurus</i> sp.			
<i>Cuniculus paca</i>		1	1
<i>Didelphis</i> sp.	1	1	
<i>Marmosa</i> sp.			1
Leporidae			
<i>Sylvilagus floridanus</i>	5	4	1
Dasyopodidae			
<i>Dasyopus novemcintus</i>			
<i>Dicotyles tajacu</i>	1		
Cervidae	1		
<i>Odocoileus virginianus</i>	5	8	1
<i>Mazama</i> sp.			
<i>Potos flavus</i>	1		
<i>Eira barbara</i>		1	
Serpentes	2	11	4
Testudines		1	3
<i>Kinosternon</i> sp.	1		
<i>Iguana iguana</i>	1	1	
Aves	7	31	71
Passeriformes			
Psittasiformes			7
<i>Amazona</i> sp.			5
<i>Amazona albifrons</i>			
<i>Buteo</i> sp.			
<i>Tyto alba</i>			
Amphibia		1	6
Bufonidae			
NISP	25	62	107

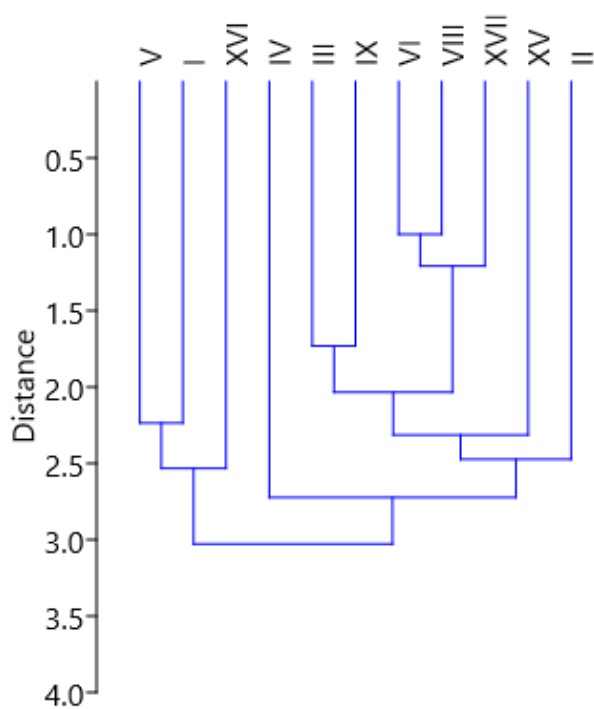


Figura 74. El gráfico representa el análisis de conjuntos, se observa la similitud del perfil taxonómico entre las capas.

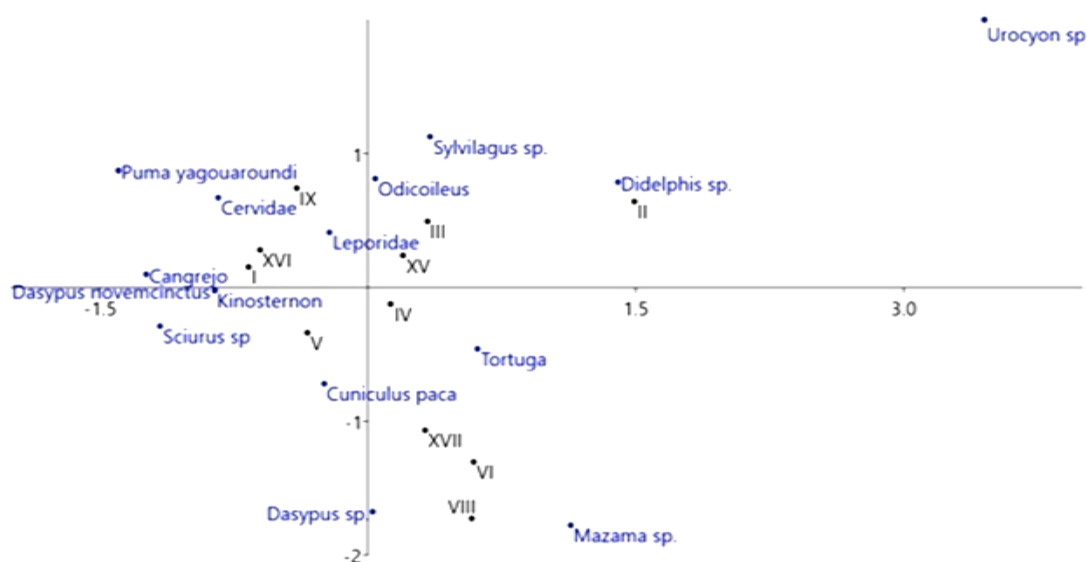


Figura 75. El gráfico de componentes principales representa la frecuencia de las especies aprovechadas en las distintas capas de la estratigrafía.

El análisis de componentes principales (Figura 75) reúne la frecuencia de las especies por capa. En el perfil taxonomico se observa que las especies que fueron comúnmente aprovechadas se distribuyen de forma homogénea en los niveles de mayor ocupación humana. Desde una perspectiva genral de largo-término nuestros resultados indican que en los alrededores del abrigo de Santa Marta no hubo presiones climáticas que impactaran significativamente a los animales que eran cazados por los humanos. Esta permanencia de las áreas de aprovisionamiento en los alrededores del abrigo también se ve reflejada en el patrón de subsistencia con el aprovechamiento de mamíferos de talla pequeña y media, y la recolección de especies acuáticas desde el Pleistoceno final hacia el Holoceno reciente. Incluso, algunas de estas especies aparecen constantes en el registro tal es el caso del venado (109), el armadillo (252), el conejo (96) y las tortugas (52). Más aún, trabajos etnográficos reportan el consumo de los caracoles *Pachychilus* entre las poblaciones modernas de la región. Aunque algunas excepciones ocurren como en el caso de los peces (2), la zorra gris (1) y el jaguarundí (3), los cuales aparecen sólo en momentos determinados de la secuencia. Lo que es evidente es la mayor diversidad de las especies representadas, así como el incremento de la recurrencia y de la intensidad de las ocupaciones durante la transición Pleistoceno-Holoceno, capa XVI y V. La Tabla 16 contiene el total de los elementos cuantificados en NISP de cada una de las especies aprovechadas y su distribución en la secuencia estratigráfica. Desde una dimensión diacrónica de largo término la explicación a este perfil homogéneo de las presas capturadas podría darse por su accesibilidad en las áreas de provisionamiento cercanas al abrigo a través del tiempo y por su eficiencia energética en general. En cuanto a la accesibilidad de las presas fueron de gran utilidad las señales isotópicas de oxígeno y carbono, las cuales junto con observaciones directas de la dieta y el hábitat de estas especies nos permitieron contrastar la hipótesis referente al reconocimiento de cambios ambientales con interdependencia de los cambios en las áreas de provisionamiento. Todo indica que la dependencia de los grupos humanos a los ecosistemas neotropicales del sur de México, resuelta mediante estrategias de caza, captura y recolección de especies de talla media y menor de los grupos cazadores recolectores fueron también aprovechadas por las sociedades sedentarias posteriores, aunque en menor intensidad debido a una economía basada en la producción de alimentos, lo que es congruentemente también en el registro arqueológico con el cambio en el tipo de los campamentos base de los primeros por

campamentos secundarios, los que debieron de ser transitorios en los trayectos hacia otras regiones como las zonas costeras o bien efectuarse con fines rituales.

Tabla 16. Cuantificación y perfil taxonómico de las presas identificadas en la secuencia del abrigo.												
Taxa/Capa	I	II	III	IV	V	VI	VIII	IX	XV	XVI	XVII	TOTAL
Peces		2										2
Cangrejo	10	6			5					3		24
<i>Cuniculus paca</i>			1	1	1							3
<i>Sciurus</i> sp.	1				1							2
<i>Dasyopus</i> sp.	1				2	2			1	199	6	211
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	2			31	5	1	1			1		41
<i>Dicotyles</i> sp.	1									7		8
<i>Didelphis</i> sp.		1		1					1			3
Cervidae	1				1			1	1	6		10
<i>Odicoileus</i>	7	8	1	1	9			1	1	71		99
<i>Mazama</i> sp.		1		1	1	1	1					5
Leporidae				1					3	26		30
<i>Sylvilagus</i> sp.	10	4	1						4	17		36
<i>Tamandua</i> sp.										5		5
Tortuga		1	3	2	1	2			1	12	8	30
<i>Kinosternon</i> sp.	1			5	3					13		22
<i>Urocyon</i> sp.		1										1
<i>Puma yagouaroundi</i>										3		3
NISP	34	24	6	43	29	6	2	2	12	363	14	535

Debemos resaltar el potencial de los materiales malacológicos en la inferencia de cambios climáticos y sobre la gestión de los recursos en el pasado, sea en cuanto a su disponibilidad en las áreas de provisionamiento, ya que su presencia es más susceptible a los efectos del stress ambiental, como a su selección por los grupos

humanos durante la recolección de especies menores, influenciada directa e indirectamente por atributos culturales. Como se ejemplifica en este trabajo con los restos de especies marinas de las capas superiores del abrigo y la diversidad de especies reportada en los niveles del Holoceno Medio.

Nuestra investigación sirve para construir un puente entre los estudios prehistóricos que generalmente resaltan las condiciones paleoambientales, la expansión territorial y los complejos tecnológicos con una visión histórica del desarrollo social. Al extender el conocimiento del contexto ambiental y de los recursos disponibles en el pasado hemos podido ampliar la comprensión en torno a la organización y el modo de vida de sociedades pretéritas que habitaron la Depresión Central de Chiapas. Para finalizar, tras nuestros resultados proponemos que posteriores estudios en el abrigo, y de ser posible a nivel regional, aborden métodos de análisis de los materiales más precisos como la Espectroscopía Infrarroja de Fourier (FTIR) y la Zooarqueología por Espectrómetro de Masas (ZooMS). Así como problemáticas más específicas como el reconocimiento de los lazos causales que determinaron las relaciones en las sociedades clasistas que se observa en el aprovechamiento de un patrón de explotación particular para cada clase, pues la clase gobernante tiende más a consumir animales que se encuentran a mayores distancias de los asentamientos, así como una mayor diversidad y uso exclusivo de determinadas especies y partes del cuerpo; los efectos de la agricultura en la fauna local y en las áreas de obtención; así como evaluar la ausencia generalizada de los restos de pescados en el abrigo y definir si esto se debe a prácticas culturales o a condiciones diagenéticas que impidieron su preservación en el contexto arqueológico.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Ochoa G., 2000 Entre el lago y los volcanes, la cultura arqueológica asociada a la cerámica Azteca I, Tesis de Licenciatura en Arqueología, ENAH, México, 328 p.
- Acosta, 2004, Proyecto *Cazadores del Trópico Americano*, Proyecto General y propuesta para la primera temporada de campo
- Acosta Ochoa G., 2008a, La cueva de Santa Marta y los cazadores-recolectores del Holoceno Temprano en las regiones tropicales de México. Tesis de Doctorado en Antropología, Facultad de Filosofía y Letras, IIA, UNAM, Vol.1 México, D.F.
- Acosta Ochoa G., 2008b, La cueva de Santa Marta y los cazadores-recolectores del Holoceno Temprano en las regiones tropicales de México. Tesis de Doctorado en Antropología, Facultad de Filosofía y Letras, IIA, UNAM, Vol.2. México, D.F.
- Acosta Ochoa G., 2016, El poblamiento temprano en América en Serie: Prehistoria en América, El Poblamiento Temprano en América 7, VII Simposio Internacional El Hombre temprano en América, eds. J.C. Jiménez López, Carlos Serrano Sánchez, Felisa Aguilar Arellano, Arturo González González, 286 p.
- Alcántara V., Barba E. R., Barral del Pino M., Crespo Ruiz A., Eiriz V. A., Herrero Calleja S., Ibarra Jiménez A., Rez Gil M., Rolland Calvo J., Vidal A. y Domonguez R., 2006, Determinación de procesos de fractura sobre huesos frescos: un sistema de análisis de los ángulos de los planos de fracturación como discriminación de agentes bióticos, Trabajos de Prehistoria, 63(1): 37-45.
- Anderson, David G., Kirk A. Maasch, Daniel H. Sandweiss y Paul A. Mayewski, 2007, Climate and culture change: exploring Holocene transitions. In Climate Change and Cultural Dynamics, pp. 1-23. Academic Press, San Diego.
- Andrews, P., 1990, Owls, caves and fossils. Natural History Museum, London: 231p.
- Arroyo-Cabrales J. y Corona E., 2002, Relaciones hombre-fauna, una zona interdisciplinaria de estudio, Instituto Nacional de Antropología e Historia pp. 229
- Arroyo-Cabrales, J., Gonzalez, S., Morett, A.L., Polaco, O., Sherwood, G., Turner, A., 2003. The Late Pleistocene paleoenvironments of the Basin of Mexico-evidence from the Tocuila Mammoth site. Deinsea 9, pp. 267-72.
- Arroyo-Cabrales, J., Polaco, O.J., Johnson, E., 2006. A preliminary view of the coexistence of mammoth and early peoples in Mexico, Quaternary International 142–143, 79–86.
- Aveleyra Arroyo de Anda, Luis, 1964, El sacro de Tequixquiac, Museo Nacional de Antropología e Historia, INAH, México, 84pp.
- Andrews, 1990, Owls Caves and Fossils. The University Chicago Press, Chicago.

- Asmussen B., 2009, Intentional or incidental thermal modification? Analysing site occupation via buried bone, *Journal of Archaeological Science*, 36, pp. 528-536
- Barnosky, A. D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G. O. U., Swartz, B., Quental, T. B., 2011, Has the Earth's sixth mass extinction already arrived?, *Nature*, 471, 51-57.
- Bate Luis F., 1986, El modo de producción cazador recolector, o la economía del salvajismo, en *Boletín de Antropología Americana*, 13.
- Bate Luis F., 1998, El proceso de Investigación en arqueología, Editorial Crítica (Barcelona).
- Bate L. F., Terrazas A., Acosta G., 2014, Las arqueologías evolucionistas y el terror a la diversidad teórica, *Revista Atlántica-Mediterránea*, 16, pp. 43-69.
- Bate Luis F., 2001, Propuestas para la Arqueología, Recopilación de artículos y ensayos, Drake y Morgan Editores, México.
- Behrensmeyer, A. K., 1975, The taphonomy and paleocology of Plio-Pleistocene vertebrate assemblages east of Lake Rudolf, Kenya. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 146 (10):473-578.
- Behrensmeyer, A. K., 1978, Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering, *Paleobiology*, 4(2): 150-162.
- Bennett J.L., 1999, Thermal Alteration of Buried Bone, *Journal of Archaeological Science*, University of Tennessee, 26, 1-8.
- Bettinger, Robert L., 1991 Hunter-Gatherers, *Archaeological: Evolutionary Theory*. Plenum Press, New York.
- Bettinger, Robert L., 1999, From traveler to processor: regional trajectories of hunter-gatherer sedentism in the Inyo-Mono region, California. *Settlement pattern studies in the Americas: fifty years since Viru*. Washington DC: Smithsonian Institution Press. p:39-55.
- Bettinger, Robert L., 2001 Holocene Hunter-Gatherers. In *Archaeology at the Millennium: a sourcebook*, pp. 137-198, G. M. F. y. T. D. Price, general editor. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- Bionford, 1980, Willow smoke and dogs and tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation, *American antiquity*: 2-20
- Binford, L. R., 1981, *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, New York.
- Binford, L. R., 1986, Willow smoke and dogs' tails: Hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation, Robert Preucel e Ian Hodder, *Contemporary Archaeology in Theory*, Blackwell Publishers, London.

- Behrensmeyer, A. K. 1978, Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering, *Paleobiology*, 4(2): 150-162.
- Behrensmeyer, A. K. y Hill, A. P. 1980, Fossils in the Making. Vertebrate Taphonomy and Paleoecology, Chicago, London: The University of Chicago Press, 338 pp
- Behrensmeyer, A. K. y S. M. Kidwell. 1985, "Taphonomy's contributions to paleobiology", en *Paleobiology*; vol. 11; núm. 1; pp. 105-119.
- Bennett Joanne L., 1999, *Thermal Alteration of Buried Bone*, Journal of Archaeological Science, 26, p 1-8.
- Binford, L. R., and Bertram J.B., 1977, Bone frequencies-and attritional processes, For theory building in archaeology, Academic Press, New York,. 77-153.
- Byrne B. K y Parris, C.D., 1987 Reconstruction of the diet of the Middle Woodland Amerindian Population at Abbott Farm by bone trace-element analysis. American journal of physical anthropology 74:373-384.
- Blasco R., Rosell J., Sañudo P., Gopher A., Barkai R., 2015, What happens around a fire: Faunal processing sequences and spatial distribution at Qesem Cave (300 ka), Israel, *Quaternary International*, p 20.
- Blumenschine, R. J., 1986, Carcass consumption sequences and the archaeological distinction of scavenging and hunting. *Journal of Human Evolution*, 15(8), 639-659.
- Buckler Iv, Pearsall D. Edward S Y Timothy P Holtsiord, 1998, Climate Plant Ecology, and Central Mexican Archaic Subsistence 1. *Current Anthropology* 39(1): 152-164
- Buddhachat Kittisak, Klinhom Sarisa, Siengdee Puntita, Brown, L. Janine, Nosiri Raksiri, Kaewmong Patcharaporn, Mahakkanukrauh Pasuk, Nnfanvongpanit, 2016, Elemental Analysis of Bone, Teeth, Horn and Antler in Different Animal Species Using Non Invasive Handheld X Ray Fluorescence, *PLOS one*, 1-21pp.
- Burton J.H. y Price T.D, 1990, The ratio of barium to strontium as paleodietary. Indicator of consumption of marine resources, *Journal of archaeological science* 17:547-557.
- Capaldo Salvatore D. y Blumenschine Robert J., A quantitative diagnosis of notches made by hammerstone percussion and carnivore gnawing on bovid long bones, *American Antiquity*, Vol 59, No. 4, pp 724-748.
- Carbonell E, Rodríguez X.P., Sala Robert, van der Made J., Lorenzo Carlos, Mosquera M., Vaquero M., Rosell J., Vallverdú J., Burjachs F., Hortolá P., 2005, Homínidos, Las primeras ocupaciones de los continentes, Ariel, 780 p.
- Chatters, J., Kennett, D., Asmerom Y., Kemp B., Polyak V., Nava A., Beddows P., Reinhardt E., Arroyo-Cabres J., Bolnick D., Malhi R., Culleton B, Luna Erreguerena P., Rissolo R., Morell-Hart S., Stafford T., 2014, Late Pleistocene Human Skeleton

and mtDNA Link Paleoamericans and Modern Native Americans, *Science*, Vol. 344, Issue 6185, pp. 750-754.

Clark, J.E., Hanseny, R.D., Tomás P.S., 2000, La zona maya en el Preclásico, L. Manzanilla y L. López Luján (eds.), *Historia antigua de México*, vol. I, El México antiguo, sus áreas culturales, los orígenes y el horizonte Preclásico, Instituto Nacional de Antropología e Historia-Universidad Nacional Autónoma de México-Miguel Ángel Porrúa, México: 79-118.

Colaninno C.E; Hadden C.S. ; Springman S.J. ; Chick J.H. ; Allisone J.R.; Brauer M.; Camp C.A. ; Huaylinos A.C. ; Klushi S.A. ; Lange E.R.; McBridek J.R.; Mullenax O.A. ; Ridleym H.C.; Umbrichtn P.M., 2019, Efectos of expusure to nixtamalization liquido on bone collagen $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ and archaeological implications, *Journal of Archaeological Science: Reports*, Science Direct, v.27, 7pp.

Cruz J.A., 2009, Restos óseos de herpetofauna provenientes de la Cueva Encantada de Chimacatlan, Morelos. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México, 104pp

Cruz Palma J.E., 2014, Extracción, identificación y análisis de almidones en artefactos líticos y pisos del abrigo Santa Marta con ocupación precerámica en la Depresión Central de Chiapas, Tesis de maestría, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.

Curtis J.A. y Hodell D.A., 1996, Climate variability on the Yucatan Peninsula (Mexico) during the Past 3500 Years, and Implications for Maya Cultural Evolution, *Quaternary Research*, 46, pp37-47.

Davis, Simon, 1989, La arqueología de los animales, ediciones Bella Terra, s.a., Barcelona.

De Vivo Antonio, 1999 Alrededor del río La Venta, en: Río La Venta, Tesoro de Chiapas, Badino *et al.* (eds.), Gobierno del Estado-Conaculta Chiapas, Padova, Italia, 26.

Drake, Brandon Lee, 2012, New paleoclimate reconstruction techniques in archaeology: Applications in Greece, New Mexico, and Portugal. Doctorado, Anthropology, The University of New Mexico, Albuquerque, New Mexico.

Drennan Robert D, 2009, *Statistics for Archaeologist: A common sense aproach*, Springer, pp. 33.

Domínguez-Vázquez y Alexander Islebe G., 2008, Protracted drought during the late Holocene in the Lacandon rain forest, Mexico, *Veget Hist Archeobot*, 17:327-333.

Efremov. J. A., 1940, Taphonomy: a new branch of paleontology. *Pan-American Geologist* 74:81-93.

Eudave Eusebio I.N., 2008, Tesis de Licenciatura, Subsistencia de los Cazadores Recolectores, un Estudio de los Restos Faunísticos de la Cueva de Santa Marta, Chiapas, México.

Ezzo J.A, 1994 Zinc as a paleodietary indicator: An issue of theorical validity in bone chimestry analysis, *American Antiquity*, 59(4):606-621

- Farnum G., Glascock, Sanford M.K, Gerritsen S., 1995 Trace elements in ancient human bone and associated soil using NAA, *Journal of radioanalytical and nuclear chemistry* 196 (2):267-274
- Faught, M., 2008, Archaeological roots of human diversity in the New World: A compilation of accurate and precise radiocarbon ages from earliest sites, *Society for American Archaeology: American Antiquity* 73(4), 670-698
- Fernández-López, S.R. 1999, *Tafonomía y fosilización*. En: *Tratado de Paleontología*, tomo I (Ed. B. MELÉNDEZ, 1998). Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid: 51-107: 438-441pp
- Fernández-López S.R., 2000, *Temas de tafonomía*, Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid, 167 p.
- Fernández-Jalvo, Y., 1992, *Tafonomía de Microvertebrados del Complejo Kárstico de Atapuerca (Burgos)*. Departamento de Paleontología. Madrid. Universidad Complutense de Madrid.: 559p.
- Fernández J. y Andrews P., 2003, *Experimental Effects of Water Abrasion on Bone Fragments*, *Journal of Taphonomy*, Prometheus Press, Paleontological Network Foundation, 1(3), 147-164.
- Fiedel, S., 2004, The Kennewick Follies: "New" Theories about the Peopling of the Americas, *Journal of Anthropological Research*, 60(1): 75—110.
- Flannery, Kent V., 1975, *La evolución cultural de las civilizaciones*, Anagrama, Barcelona.
- Flannery Kent V y Wheeler Jane, 1986, *Animal food remains from preceramic Guila Naquitz*. *Guila Naquitz Archaic Foraging and Early Agriculture in Oaxaca, Mexico*. Academic Press, Orlando: 285-295
- Flores-Villela, O., 1993, *Herpetofauna Mexicana*, Special Publications of Carnegie Museum of Natural History, 17: 1-73 pp.
- Flores-Villela, O. y Canseco-Márquez L. 2004, *Nuevas especies y cambios taxonómicos para herpetofauna de México*. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 20(2): 115-144.
- Francovich Riccardo y Daniele Manacorda, 2001, *Diccionario de Arqueología*, Crítica, Barcelona.
- Fornaciari G y Mallegni F, 1987, *Paleonutritional studies on skeletal remains of ancient population from the Mediterranean area*, *Antrop Anz.* 45(4):361-370
- Francolacci P, 1989, *Dietary reconstruction at Arenè Candide cave (Liguria Italy) by means of trace element analysis*, *Journal of archaeological science* 16:109-124
- Furtado, Jason C., Emanuele Di Lorenzo, Kim M. Cobb y Annalisa Bracco, 2009 *Paleoclimate Reconstructions of Tropical Sea Surface Temperatures from Precipitation*

- Proxies: Methods, Uncertainties, and Nonstationarity. *Journal of Climate* 22(5):1104-1123.
- Gándara Manuel, 1987, "Hacia una teoría de la observación en arqueología", boletín de antropología americana, instituto panamericano de geografía e historia.
- Gans Carl, 1969, *Biology of the Reptilia*, Academic Press, London and New York, Vol 1, 273 pp
- García-Bárcena, Joaquín, Santamaría Diana, Álvarez Ticul, Reyes Manuel, Sánchez Fernando, 1976, Informes "Excavaciones en el abrigo de Santa Marta, Chis. (1974). Informe del Departamento de Prehistoria, INAH.
- García-Bárcena, Joaquín, 1978, "Excavaciones en la cueva de Los Grifos, Ocozocautla, Chiapas, en noviembre y diciembre de 1977", Archivo técnico INAH.
- García Bárcena, 1980, Una punta acanalada de la Cuenca de los Grifos, Ocozocautla, Chis. Cuadernos de Trabajo del Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- García-Bárcena, Joaquín y Diana Santamaría 1982, La cueva de Santa Marta Ocozocautla, Chiapas. Estratigrafía, cronología y cerámica. Colección Científica. No. 111, INAH, México.
- García Bárcena y D. Santamaría, 1984, "Proyecto Altos de Chiapas" Boletín del Consejo de Arqueología 1984, Instituto Nacional de Antropología e Historia: 145-168.
- García Bárcena J., 1993, Prehistoria, sedentarización y las primeras civilizaciones de Mesoamérica. In *Antropología breve de México*. Academia de Investigación Científica, A.C. México, 13-55.
- Giovas, C.M y LeFebvre M.I., 2018, *Zooarchaeology in practice, Case Studies in Methodology and Interpretation in Archaeofaunal Analysis*, Springer, 331 p.
- González, V. M., 2015, Relación de la herpetofauna fossil con el paleoambiente y los cazadores-recolectores del Cuaternario tardío en la cueva de Santa Marta, Chiapas: México, UNAM, tesis de licenciatura en Biología, 147 p.
- Gutierrez M.A y Kaufmann C., 2007, Criteria for the Identification of Formation Processes in Guanaco (*Lama guanicoe*) Bone Assemblages in Fluvial –Lacustrine Environments, *Journal of Taphonomy*, 5(4):151-176.
- Harris Marvin, 1982, *Antropología cultural*, Ed. Alianza Editorial, Madrid.
- Hayden B., 1979, *Lithic use-wear analysis*. Academic Press, New York.
- Hayden B, 1994, Competition, labor, and complex hunter-gatherers. Key issues in hunter-gatherer research:223-233.
- Hayden B., Morley Eldridge, Anne Eldridge y Aubrey Cannon, 1985, Complex hunter-gatherers in interior British Columbia. In *Prehistoric hunter-gatherers: The emergence of cultural complexity*, edited by T. D. P. y. J. A. Brown, pp. 181-199. Academic Press, San Diego.

Haynes G., 2002, Archaeological Methods for Reconstruction Human Predation on Terrestrial Vertebrates, Anthropology Department, University of Nevada, en The Fossil Record of Predation by M. Kowalewski and P. Kelley, Paleontological Society Papers 8: 51-67.

Henríquez-Távora N., García Molina, J.A., Machado Y., Carvalho-Lobato P., Calderón A., Renom I., Manzanares Céspedes M.C., 2002, Análisis semicuantitativo del calcio y fósforo en los tejidos calcificados de la mandíbula, Biomecánica, 10 (2), pp. 5-13.

Hernández Valenzuela Laura Elisa, 2010, *Análisis estratigráfico del abrigo rocoso de Santa Marta Chiapas: Un enfoque geoarqueológico*, Tesis que opta por el título de licenciada en Arqueología, Escuela Nacional de Antropología e Historia,

Holman, J.A., 1981, A review of North American Pleistocene snakes. Publications of the Museum Michigan State University, Paleontological series, 1:261-306

Holman, J.A., 2000, Fossil snakes of North America: origin, evolution, distribution, and paleoecology. Indian University Press. 355 pp.

Ingold, T., 1980, Hunters, pastoralist and ranchers. Cambridge University Press.

James, H. V., 2007, The emergence of modern human behavior in South Asia: A review of the current evidence and discussion of its possible implications, en The Evolution and History of Human Populations in South Asia, Inter-disciplinary Studies in Archaeology, Biological Anthropology, Linguistics and Genetics, Ed. Petraglia M., Allchin B., Springer, pp. 201-227

Klein, R. G., y Cruz-Urbe, K., 1984, The analysis of animal bones from archeological sites, Chicago, University of Chicago Press. Krieger, A. D.

Lepper B. T., Stanford D., Waters M.R., 2005, Paleoamerican Origins: Beyond Clovis, Center for the Study of the First Americans, College Station, TX. , 183–195.

Lyman, R.L., 1984, Bone density and differential survivorship of fossil classes, Journal of Anthropological Archaeology, 3, 259-299.

Lyman, R.L., 1985, Bone Frequencies: Differential Transport, In situ Destruction, and the MGUI, Journal of Archaeological Science, 12, 221-236.

Lyman R. L., 2008, Quantitative Paleozoology, Cambridge University Press, pp.348.

Lyman L., 1994, Quantitative Units and Terminology in Zooarchaeology, American Antiquity, Vol. 59, No. 1, pp. 36-71

MacNeish, Richard S., 1958, A preliminary archaeological investigation in the Sierra de Tamaulipas, Transactions of the American Philosophical Society no. 6., Philadelphia.

MacNeish R.S. y Peterson F.A., 1962, The Santa Marta rock shelter, Ocozocuautla, Chiapas, Mexico. Papers of the New World Archaeological Foundation 14, Brigham Young University, Provo, Utah. (10): 1-40.

Manzanilla L.T. y Martínez J.C., 1999 Implicaciones del análisis de calcio, estroncio y zinc en el conocimiento de la dieta y la migración en Teotihuacan, México, *Anales de antropología* 33:13-28

Martínez-Monzón, 2017, "Climate and amphibian body size: a new perspective gained from the fossil record", *Ecography*.

Marínez Lira, Patricia, 2006, Estudio de los restos óseos de fauna del sitio arqueológico La Playa, Sonora, Tesis de Licenciatura, Departamento de Antropología, Universidad de las Américas, Puebla

Martínez Becerril Y.B., 2013, Efecto reservorio en caracoles del género *Pachychilus* provenientes del abrigo de Santa Marta, Chiapas, tesis de Biología, Universidad Veracruzana, 173p.

Mayer Dietmar, 2013, Karl Mark- an evolutionary social scientist? en *Evolutionary Economic Thought, European Contributions and Concepts*, Ed. Jürgen G. Backhaus, Edward Elgar, pp 40-63.

Medina-Elizalde M., Burns S.J., Lea D.W., Asmerom Y, von Gunten L., Polyak V., Vuille M, Karmalkar A., 2010, High resolution stalagmite climate record from the Yucatan Peninsula spanning the Maya terminal classic period, *Earth and Planetary Science Letters, Science Direct*, 298, 255-262pp.

Mendoza B., García Acosta V., Velasco V., Jauregui E., Diaz-Sandoval R., 2007, Frequency and duration of historical droughts from the 16th to the 19th centuries in the Mexican Maya lands, Yucatan Peninsula, *Climatic change, Springer Science*, 83:151-168.

Metcalfe, Sarah E, Sarah L O'Hara, Margarita Caballero y Sarah J Davies, 2000, Records of Late Pleistocene–Holocene climatic change in Mexico—a review. *Quaternary Science Reviews* 19(7):699-721.

Muller A.H., 1979, Fossilization. En *Treatise on Invertebrate Paleontology, part A. Introduction*. Geological Society of America and University of Kansas Press, Boulder, Colorado: A2-A78

Muller F.K.G., 1957 La geología de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chis.

Nalda E., Tejeda S., Ortega-Zarazúa, 1999, Paleodieta en Dzibanché y Kohunlich: diferencias preliminares, *Arqueología* 21 (1):35-44

Nganvongpanit K., Buddhachat K, Brown JL, Kinhom S., Pitakarnnop T., Mahakkanukrauh P., 2016, Preliminary study to test the feasibility of sex identification of human bones based on differences in elemental profiles determined by X ray fluorescence, *Biol Trace Elem Res*. 28 January

Olsen J.S., 1964 Mammal Remains from Archaeological Sites Part 1. Southeastern and Southwestern United States, Peabody Museum Cambridge Paper of Peabody

Olson, David M, Eric Dinerstein, Eric D Wikramanayake, Neil D Burgess, George VN Powell, Emma C Underwood, Jennifer A D'amico, Illanga Itoua, Holly E Strand y John C Morrison, 2001, Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth A new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity. *BioScience* 51(11):933-938.

Pérez-Crespo V.A., Carbot-Chanona G., Morales-Puente P., Cienfuegos E., Otero, F., 2015, Paleoambiente de la Depresión Central de Chiapas, con base en isótopos estables de carbono y oxígeno, *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, V. 32, núm 2, p. 273-282

Pérez Martínez Patricia, 2017, Patrones de Subsistencia en grupos de Cazadores Recolectores durante el Holoceno en la Depresión Central de Chiapas, Tesis que opta para el grado de Doctora en Estudios Mesoamericanos, UNAM, pp 356

Pohl, M. D., 1990, The ethnozoology of the Maya: Faunal remains from five sites in Peten, Guatemala., In: Willey, G.R. (ed.): *Excavations at Seibal*. Peabody Museum Memoirs, vol. 18, no.3: 14-174.

Polaco O., 1991, (coord.) *La fauna en el Templo Mayor*, Asociación de Amigos del Templo Mayor, A.C., INAH y García y Valadés editores, México.

Price, T. D., y Brown, J.A., 1985, Prehistoric hunter-gatherers: The Emergence of Cultural Complexity, *Studies in archaeology*, Brown J.A., (ed), Orlando: Academic Press, 450 p.

Reitz, E.J., y Wing, E.S., 2008, *Zooarchaeology*, Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge University Press, 455 p.

Rivera, I., 2013, Modo de vida en el bosque tropical del sureste mexicano: un acercamiento al uso de vegetación por sociedades cazadorasrecolectoras: México, Universidad Nacional Autónoma de México, master's thesis, 125 p.

Rocha-Loredo A.G., Ramírez–Marcial N., y González–Espinosa M., 2010, Riqueza, diversidad de árboles del bosque tropical caducifolio en la depresión central de Chiapas, *Boletín Sociedad Botánica de México*, 87:89-103.

Rufa A., Blasco R., Rivals F., Rosell J., 2014, *Leporids as a potential resource for predators (hominins, mammalian carnivores, raptors): An example of mixed contribution from level III of Teixoneres Cave (MIS 3, Barcelona, Spain)*, *Comptes Rendus Palevol* 13, pp. 665-680.

Rufa Anna, Blasco Ruth, Roger Thierry, Moncel Marie-Hélène, 2016, What is the taphonomic agent responsible for the avian accumulation? An approach from Middle and early Late Pleistocene assemblages from Payre and Abri des Percheurs, *Quaternary International*, 421: 46-6

Samec C.T., Morales M.R., Yacobaccio H.D., 2014, Exploring Human subsistence strategies and environmental changes through stable isotopes in the Dry Puna of Argentina, *International Journal of Osteoarchaeology*, 24: 134-148

Sanders, Williams, 1973, Ecología cultural en Mesoamérica, Cuadernos de Antropología Social y Etnología, Vol. 4, Madrid.

Sanders William, 1974, "La perspectiva ecológica de la cultura", en El método científico en Arqueología, Watson, Patty Jo., et al., Alianza, Madrid.

Shack-Gross R., 1997, Black coloured bones in Hayonim cave, Israel: Differentiating between burning and oxide staining, *Journal of Archaeological Science*, 24: 439-446.

Sherwood Romer Alfred, 1956, Osteology of the Reptiles, The University of Chicago Press, Chicago Illinois, 772 p.

Shipman, P., 1981, Life History of a Fossil. An introduction to Taphonomy and Paleoecology, Harvard University Press, Cambridge, MA, USA.

Shipman, P. y Rose J.J., 1988, Bone tools: an experimental Approach. In: (Olsen, ed.). Scanning Electron Microscopy in Archaeology. British Archaeological Reports International Series, 452: 303-335.

Serra, Mari Carmen y Yoko Sugiura (1977): Costumbres funerarias como un indicador de la estructura social en el Formativo mesoamericano. *Anales de Antropología* 14:21-36.

Smith A., Risk, 1995, Uncertainty in the original affluent society: evolutionary ecology of resource-sharing and land tenure, en Hunter and Gatherers, History, Evolution and Social Change, Ed. Ingold T., Riches D., Woodburn J., Oxford, p 222.

Smith, Bruce D., 1997 The initial domestication of Cucurbita pepo in the Americas 10,000 years ago. *Science* 276(5314):932-934.

Stahl, P.W., 1996, *The recovery and interpretation of microvertebrate bone assemblages from archaeological contexts*. *J. Archaeol. Meth. Theor.* 3(1), 31-75.

Steward, J.H., 1955, Theory of culture change: The methodology of multilinear evolution. Urbana: University of Illinois Press.

Steward, K.M., 1995, Early hominid utilization of fish resource and implications for seasonality and behavior. *Journal of Human Evolution* 27:229-45

Tejeda S., 1998, Aplicación de la fluorescencia de rayos X en la paleodietas de Dzibanche y Kohunlich, Informe técnico CA-DEA-98/28, Instituto de Investigaciones Nucleares, México.

Thomas, D. H., y Mayer D., 1983, Behavioral Faunal Analysis of Selected Horizons, American Museum of Natural History, New York, In The Archaeology of Monitor Valley, *Anthropological Papers*, 59(1): 353-391.

Toledo, Victor Manuel, 1981, "Intercambio Ecológico e intercambio Económico en el proceso productivo primario", en Biosociología y articulación de las ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

- Valentín Maldonado N., 1996, Tesis para optar al título de Biólogo, Fauna Malacológica Continental Procedente de las Excavaciones de Santa Marta, Chiapas, México, Instituto Politecnico Nacional, Escuela de Ciencias Biológicas, pp. 109, 1996
- Vargas, A. I., 1986a, "Sociedad y naturaleza: entorno a las mediaciones y determinaciones para el cambio en las FES preclasistas" en Boletín de Antropología Americana, México, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, No.13 . (65-74).
- Vargas, A. I., 1986b, "Arqueología ciencia y sociedad" en Boletín de Antropología Americana, México, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, No.14 (5-52).
- Vázquez M. Á. y March I., 1966, Conservación y desarrollo sustentable en El Ocote, Chiapas, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas
- Velázquez Castro A., Valentín Maldonado N., Lowe Lynnneth S., 2015, El Aprovechamiento de los moluscos durante el formativo en Mesoamérica: el caso de dos entierros de Chiapa de Corzo, Revista Archaeobios, V. 1, núm. 9, 117-136.
- Veloz Marcio, 1984, "Arqueología de la vida cotidiana", Boletín de Antropología Americana 10: 12-21
- Voorhies, M. R., 1969, Taphonomy and population dynamicsa of an Early Pliocene vertebrate fauna Knox County, Nebraska. Contributions to Geology, University of Wyoming Special Paper, No. 1: 1-69
- Waters, M. R., 2008, The Late Pleistocene Dispersal of Modern Humans in America, Science, 319: 1497-1502.
- Wing, E.S., 1981, A Comparison of Olmec and Maya Foodways, E. Benson (ed.), The Olmecs and their neighbours, Dumbarton Oaks, Washington: 21-28.
- Woodburn, J., 1980, Hunters and gatherers today and reconstruction of the past. In Soviet and Western Anthropology, edited by E. Gellner, pp. 95-117, Duckworth, Londres.

ANEXO I ELEMENTOS QUEMADOS							
Catálogo	Taxa	Elemento Anatómico	NE	CUADRO	CAPA	NIVEL	Observaciones
SLAA_75	Reptiles (serpiente)	vértebra	1	HH19	I	7	fragmento quemado, con algunas concreciones
SLAA_75	Reptiles (serpiente)	vértebra	1	KK19	Ia		quemado
SLAA_75	<i>Sigmodon</i> sp.	mandíbula	1	JJ	Ia		fragmento quemado
SLAA_75	<i>Sigmodon</i> sp.	fémur	1	JJ	Ia/Ib/Ic	1 y 2	fragmento quemado, pulido
SLAA_75	<i>Sigmodon</i> sp.	mandíbula	1	JJ	Id		quemado
SLAA_75	Mamífero pequeño	coxal	1	HH17	IV	1	fragmento quemado
SLAA_75	Crustaceo	propodio	1	HH18	V		fragmento quemado con concreciones
SLAA_75	Mamífero pequeño	hueso largo	9	HH18	Vb		fragmentos quemados
SLAA_75	Sin id.	cráneo	1	HH19	V		fragmento quemado con concreción blanquecinacas
SLAA_75	Mamífero pequeño	sin id	7	HH19	V		fragmento quemados con algunas concreciones
SLAA_75	Reptiles	vértebra	1	JJ18	IXa	piso 8	completa, quemada
SLAA_75	<i>Dasypus</i> sp.	placa de caparazón	1	KK19	XVI	5 y 6	quemada
SLAA_75	Mamífero	hueso largo	8	KK19	XVI	5 y 6	fragmentos quemados
SLAA_75	Mamífero mediano	hueso largo	1	HH1h	XVI	2	fragmento quemado con fractura en fresco
SLAA_75	<i>Nasua narica</i>	húmero	1	HH14	XVI	3	fragmento, quemado
SLAA_75	Sin id.	mandíbula	1	JJ18	XVI	6 y 9	con algunas concreciones y quemado
SLAA_75	Unionidae	concha	I	HH18	XVI	6	quemada
SLAA_75	<i>Odocoileus virginianus</i>	fémur	1	JJ19	XVI - 2/5		fragmento quemado
SLAA_75	Reptil	vértebra	1	JJ18	XVI 6/9		fragmento quemado

SLAA_75	Reptiles	vértebra	2	JJ16	XVI b2/XVI c		fragmento quemado
SLAA_75	<i>Kinosternon</i> sp.	placa de caparazón	1	JJ17	XVI d	4	fragmentos quemados
SLAA_75	<i>Kinosternon</i> sp.	placa de caparazón	1	JJ17	XVI d1 y d2	3	fragmento quemado
SLAA_75	Reptiles	vertebra	2	KK17	XVI e		completas, una con alto grado de concrecion y otra quemada
SLAA_75	<i>Dasypus</i> sp.	placa de caparazón	4	JJ16	XVI E/XVIg	5	fragmentos quemados
SLAA_75	<i>Dasypus</i> sp.	placa de caparazón	3	JJ16	XVI j		fragmentos quemados
SLAA_75	Reptiles	vértebra	1	JJ16 y 17	XVI j		completas con alto grado de concreciones, quemada
SLAA_75	<i>Dasypus</i> sp.	placa de caparazón	1	JJ16 y 17	XVI K		fragmento quemado
SLAA_75	Reptil	vértebra	1	JJ13	XVI/1		fragmento quemado
SLAA_75	<i>Odocoileus virginianus</i>	hueso largo	1	JJ13	XVI-2		fragmento grado de abrasión 5, quemado
SLAA_75	Reptil	vértebra	3	KK20	XVI-2		fragmento, con alto grado de concreciones, quemado
SLAA_75	<i>Odocoileus virginianus</i>	metacarpo	1	KK19	XVI-5 y 6		fragmento de individuo joven, grado de abrasión 3, con algunas concreciones, quemado.
SLAA_75	Reptil	vertebra	1	KK18	XVI-6		fragmento, con alto grado de concreciones, quemado
SLAA_75	Crustaceo	propodio	1	KK17	XVIb2	3	fragmento quemado
SLAA_75	Mamífero pequeño	costilla	1	JJ16	XVIb2		fragmento quemado
SLAA_75	<i>Odocoileus virginianus</i>	tarso	1	KK17	XVIb2	2	fragmento quemado
SLAA_75	Mamífero pequeño	hueso largo	3	JJ16	XVIb2/ d2		fragmentos grado de abrasión 2, quemado
SLAA_75	Mamífero pequeño	costilla	3	JJ16	XVIb2/ d2		fragmentos quemados, con concreciones y posibles marcas de corte

SLAA_75	Mamífero mediano	hueso largo	1	KK17	XVIc/X Vld	9	fragmento quemado
SLAA_75	<i>Odocoileus virginianus</i>	ulna	1	KK17	XVIc/X Vld	14	fragmento quemado
SLAA_75	<i>Odocoileus virginianus</i>	falánge (tercer)	1	KK17	XVIc/X Vld	18	completo, quemado
SLAA_75	<i>Tamandua</i> sp.	calcáneo	1	KK17	XVIc/X Vld	2	completo quemado
SLAA_75	<i>Tamandua</i> sp.	carpo	1	KK17	XVIc/X Vld2		completo quemado
SLAA_75	<i>Dasypus</i> sp.	caparazón	2	HH17	XVld		fragmentos quemados
SLAA_75	Mamífero mediano	hueso largo	4	HH17	XVld	4	fragmentos quemados
SLAA_75	<i>Odocoileus virginianus</i>	rótula	1	HH16	XVld		fragmento quemado
SLAA_75	<i>Dasypus</i> sp.	caparazón	2	JJ17	XVld/d 1		fragmento quemado
SLAA_75	<i>Odocoileus virginianus</i>	naviculocub oide	1	JJ17	XVld2		fragmento quemado
SLAA_75	<i>Dasypus</i> sp.	caparazón	9	HH17	XVle		fragmentos quemados
SLAA_75	<i>Dasypus</i> sp.	podales	2	HH16 y 17	XVle		fragmento quemados
SLAA_75	Sin id.		1	JJ17	XVle		fragmento quemado
SLAA_75	Reptiles	vertebra	1	HH17	XVle XVlg	3	completa quemada
SLAA_75	<i>Dasypus</i> sp.	caparazón	19	JJ16 y 17	XVlg		fragmentos quemados
SLAA_75	Mamífero mediano	costilla	1	JJ16	XVIh	1	fragmento queado
SLAA_75	<i>Odocoileus virginianus</i>	tibia	1	JJ17	XVIh	1	fragmento quemado
SLAA_75	<i>Odocoileus virginianus</i>	radio	1	JJ16 y 17	XVIj		fragmento quemado
SLAA_75	<i>Odocoileus virginianus</i>	tarsal	2	JJ16 y 17	XVIj		fragmento quemado
SLAA_75	Mamífero mediano	costilla	4	JJ17	XVIj/X VII	1	fragmentos quemados
SLAA_75	<i>Felis jaguarundi</i>	Astrágalo	1	KK10	XVI-6	6	completo quemado
SLAA_75	<i>Felis jaguarundi</i>	Incisivo	1	KK10	XVI-6	6	completo quemado
SLAA_75	<i>Felis jaguarundi</i>	Calcáneo	1	KK10	XVI-6	6	completo quemado

SLAA_75	<i>Tamandua mexicana</i>	tibia	1	JJ17	XVIId/XVIId1	3	fragmentada, epífisis distal y parte de la proximal, grietas, abrasión media, quemado, pérdida del periostio, en algunas partes pulido
SLAA_75	Anfibios	diferentes huesos	19	JJ14	XX	Lentícula	completos, con concreciones en distinto grado, uno quemado.
SLAA_75	Molusco	concha	1	N3E3	XVI	6	fragmento quemado
SMC_0005	Rodentia	fémur derecho y ulna derecho	3	N3E2	I		fragmentos con improntas de raíces, un fragmento de hueso largo quemado
SMC_0079	Rodentia	apendicular	30	N2E1	IV	3	fragmentos, concreciones alto grado, coloración marron oscuro
SMC_0101	Rodentia	extremidad	12	N1E4	V	2	fragmentos
SMC_0127	Rodentia	hueso largo	13	N2E3	XVI	3	fragmentos
SMC_0128	Rodentia	mandíbula y diente	3	N3E1	XVI	4	fragmentos
SMC_0140	Rodentia	diente y huesos planos	8	N2E4	XVI	4	fragmentos
SMC_0141	Rodentia	huesos largos, mandíbula y diente	14	N3E1	XVI	3	fragmentos
SMC_1006	Mamífero	costilla 1, huesos largos	5	N1E3	I	sn	quemado, improntas de raíces
SMC_1007	Mamífero	huesos largos	3	N1E3	IB	3	fragmentos, pérdida del periostio, quemado
SMC_1009	Mamífero	sin id	2	N2E4	II	1	
SMC_1014	Mamífero	costilla	5	N1E2	III	1	fragmentos, quemado
SMC_1020	Mamífero	huesos largos	2	N1E4	III	2	fragmentos quemado
SMC_1026	Mamífero	fragmento de hueso largo	1	N2E2	IV	3	fragmento, coloración gris, quemado
SMC_1031	Mamífero	Sin id.	1	N2E2	V	2	fragmento quemado
SMC_1033	Mamífero	fragmentos de huesos largos	3	N1E2	VI	2	quemados
SMC_1034	Mamífero	fragmentos hueso largo	2	N3E2	XV	1	concreciones y coloración oscura
SMC_1035	Mamífero	hueso largo	5	N3E4	XV	1	fragmentos coloración oscura

SMC_1036	Mamífero	fragmentos de hueso largo, y podal	21	N1E3	XV	1	fragmentos, en algunos casos pérdida del periostio, grado de abrasión 3, algunos quemados.
SMC_1037	Mamífero	hueso largo	1	N3E4	XV	1	fragmentos, coloración oscura
SMC_1038	Mamífero	fragmento de hueso largo	1	N2E2	XV	2	fragmentos, marcas de acción antrópica, quemado.
SMC_1039	Mamífero	hueso largo	2	-	XV	1	fragmentos con fractura en fresco y quemado
SMC_1043	Mamífero	hueso largo y costillas	4	N3E2	XV	1	fragmentos, grado de abrasión 4, pérdida de periostio
SMC_1048	Mamífero	hueso largo	1	N1E2	XVI	7	fragmento
SMC_1054	Mamífero	hueso largo	21	N1E2	XVI	4	pulido, marcas de fractura
SMC_1057	Mamífero	hueso plano	3	N3E1	XVI	6	fragmentos quemados
SMC_1060	Mamífero	hueso largo	6	N1E2	XVI	7	fragmentos
SMC_1062	Mamífero	huesos largos	6	N3E1	XVI	1	fragmentos
SMC_1068	Mamífero	Sin id	16	N1E1	XVI	5	fragmentos, quemados
SMC_1071	Mamífero	huesos largo y costilla	3	N1E3	XVI	3	fragmento
SMC_1073	Mamífero	huesos largos	30	N1E3	XVI	4	fragmentos, grado de abrasión alto
SMC_1077	Mamífero	hueso largo	2	N2E3	XVI	1	fragmentos, quemados
SMC_1078	Mamífero	hueso largo	2	N2E3	XVI	1	fragmentos, quemados
SMC_1079	Mamífero	hueso largo	14	N3E1	XVI	4	fragmento quemado
SMC_1080	Mamífero	huesos largos y costilla	7	N3E2	XVI	5	fragmentos quemados
SMC_1093	Mamífero	costilla y hueso largo	2	N1E3	XVI	1	fragmento
SMC_1094	Mamífero	hueso largo	21	N2E1	XVI	5	fragmento
SMC_1096	Mamífero	hueso largo	10	N1E2	XVI	1	fragmento
SMC_1097	Mamífero	hueso plano	4	N3E1	XVI	3	fragmentos
SMC_2002	Dasypodidae	placa y dos sin id	3	N2E2	XVI	5	placa quemada, otro con estrías en dirección al eje longitudinal, otro con coloración negra
SMC_2006	Mamífero	sin id	1	N1E1	1		fragmento quemado

	pequeño						
SMC_2026	Mamífero pequeño	fragmentos de hueso	1	N2E1	V	2	fragmentos quemados
SMC_2027	Mamífero pequeño	ulna	1	N1E3	V	2	quemado
SMC_2031	Mamífero pequeño	hueso largo	1	N3E4	V	2	fragmentos
SMC_2040	Dasypodidae	placas y otro largo	2	N2E1	XVI	6	fragmentos quemados
SMC_2042	Dasypodidae	placa (1), huesos largos (4)	5	N1E3	XVI	1	fragmentos quemados
SMC_2044	Mamífero pequeño	huesos largo	4	N1E4	XVI	2	fragmento quemados
SMC_2047	Dasypodidae	placas y uno sin id	6	N2E3	XVI	6	fragmentos, queados
SMC_2051	Dasypodidae	placas	3	N2E4	XVI	3	fragmentos quemados
SMC_2055	Dasypodidae	placas, costillas y huesos largos	16	N2E4	XVI	4	quemado
SMC_2056	Mamífero	hueso largo	7	N2E3	XVI	4	fragmentos, quemados
SMC_2058	Dasypodidae	placas , costilla y huesos largo	4	N3E3	XVI	5	fragmentos quemados
SMC_2059	Dasypodidae	placa de armadillo, hueso largo	5	N1E2	XVI	4	Fragmentos, quemados
SMC_2060	Dasypodidae	placa	1	N2E3	XVI	4	fragmento quemado
SMC_2061	Mamífero pequeño	mandíbula	1	N2E3	XVI	5	fragmento sin dientes, coloración negra, quemado
SMC_2064	Mamífero pequeño	huesos largos, podal y diente	7	N1E3	XVI	3	fragmentos, coloración oscura
SMC_2065	Mamífero pequeño	hueso largo	46	N1E1	XVI	4	fragmentos grado de abrasión alto
SMC_2066	Dasypodidae	placa	2	N1E3	XVI	4	fragmentos quemados
SMC_2069	Dasypodidae	placa	1	N3E2	XVI	4	fragmento minúsculo, coloración oscura
SMC_2071	Dasypodidae	placa	4	N3E4	XVI	6	fragmento quemado
SMC_2076	Mamífero pequeño	costillas	6	N2E4	XVII	2	fragmento
SMC_2077	Mamífero pequeño	huesos largos	7	N2E2	XVII	1	fragmento
SMC_2080	<i>Dasypus</i> sp.	fémur, placa y otros largos	6	N1E3	XVII	2	fragmento

SMC_2081	mamífero pequeño	huesos largos	14	N2E1	XVI	4	fragmento
SMC_2082	Dasypodidae	placa	1	N1E1	XVI	5	fragmento
SMC_2083	Mamífero pequeño	ulna	1		XVI	1	fragmento
SMC_2084	Dasypodidae	placa y hueso largo	3	N2E4	XVI	3	fragmento
SMC_2086	Mamífero pequeño	hueso largo	2	N3E4	XVI	5	fragmento
SMC_3005	Mamífero mediano	hueso largo	3	N3E2	I		hueso largo en tres fragmentos, pulido, coloración oscura, quemado
SMC_3010	Mamífero mediano	hueso largo	1	N1E3	IB	2	fragmento quemado
SMC_3011	Mamífero mediano	hueso largo fragmento	1	N1E3	IB	2	fragmento quemado, coloración marron oscuro, improntas de raíces
SMC_3023	Mamífero	fragmentos de hueso	6	N2E1	V	2	fragmentos quemados
SMC_3028	Mamífero mediano	huesos largos	7	N1E4	XV	1	
SMC_3030	Mamífero mediano	hueso largo	10	N1E2	XV	2	fragmentos, quemados,
SMC_3032	Cervidae	costilla	3	N2E1	XVI	6	fragmentos
SMC_3034	<i>Odocoileus</i> sp.	huesos largos	7	N2E4	XVI	1	fragmentos pulido, abrasión alta, perdida del periostio y alto grado de concreciones
SMC_3037	Mamífero mediano	huesos largos y diente	7	N1E4	XVI	1	fragmentos con concreciones y manchas oscuras
SMC_3038	<i>Odocoileus</i> sp.	epífisis hueso largo	1	N3E1	XVI	5	fragmento, quemado parcialmente
SMC_3040	Mamífero mediano	hueso largo y otro	1	N1E3	XVI	7	fragmentos
SMC_4003	Cangrejo	pereiópodo	1	N1E4	IB	1	fragmento quemado
SMC_4004	Cangrejo	pereiópodo	6	N1-E4	II	1	quemado
SMC_5023	Serpiente	costilla	3	N1E3	V	2	fragmentos
SMC_5032	Tortuga	placa	2	N3E1	VI	2	quemados
SMC_5048	Serpiente (Culebridae)	vertebra y costilla	3	N3E1	XVI	6	fragmentos quemados

SMC_5060	Serpiente	costillas	5	N1E4	XVI	1	fragmentos con alto grado de concreciones
SMC_5062	Serpiente (Culebridae)	vertebra	1	N3E1	XVI	5	fragmento quemado
SMC_5064	Serpiente (<i>Boa constrictor</i>)	vertebra	1	N3E1	XVI	4	fragmento quemado
SMC_5065	Micromamífero	costillas	5	N3E1	XVI	4	fragmentos, quemados
SMC_5066	Sin id.	sin id	2	N3E1	XVI	4	fragmentos, algunos quemados, grado de abrasión medio.
SMC_5069	Serpiente (Culebridae)	vertebra	1	N3E2	I		fragmento quemado
SMC_5084	Serpiente (Culebridae)	vertebra y costilla	4	N3E4	XVI	4	fragmento quemado
SMC_5092	Serpiente (<i>Boa constrictor</i>)	vertebra y mandíbula	2	N1E3	XVII	2	fragmentos
SMC_6013	Aves	huesos largos, tibiotarso (1)	8	N1E1	III	1	pérdida del periostio, concreción, grado de concreciones alto
SMC_6025	Ave	tarso metatarso, huesos largos (2)	3	N1E4	IV	3	fragmentos quemados
SMC_6042	Ave	huesos largos	12	N3E2	IV	2	fragmentos, marcas de corte y quemado, abrasión notable de un elemento
SMC_6051	Ave	huesos largos (3), hueso plano	3	N3E4	V	1	Fragmentos, quemado, grado de abrasión medio
SMC_7007	Leporidae	húmero	3	N2E1	XV	2	fragmentos, presenta manchas oscuras y grietas paralelas al eje transversal
SMC_7008	Leporidae	hueso largo y mandíbula	26	N2E3	XVI	3	fragmentos quemados
SMC_9007	Anfibio (Bufonidae)	húmero, extremidad	2	N1E1	IX-B	2	fragmentos, uno presenta coloración oscura
SMC_9008	Anfibio (Bufonidae)	huesos largos	2	N1E4	XV	1	fragmentos, una presenta coloración oscura, la otra alto grado de concreciones
SM394	Rodentia	fémur	1		2	PISO 3	marcas de mordeduras
SM961	Mamífero pequeño	hueso largo	1		2	2	fragmento

SM1397	Mamífero pequeño	hueso largo	1		4	3	fragmento
SM1398	<i>Dasyops novemcintus</i>	tibia	1		4	3	fragmento
SM1409	Mamífero pequeño	hueso largo	1		5	1	fragmento
SM1413	Mamífero pequeño	hueso largo	1		5	1	fragmento
SM1447	Mamífero pequeño	hueso largo	1		5	2	fragmento
SM1452	Tortuga	sin id	1		5	2	fragmento
SM1460	Cangrejo	pata marchadora	1		5	2	fragmento
SM1484	Pomacea	concha	1		5	3	fragmento
SM1494	Mamífero	costilla	1		5	3	fragmento
SM1499	Mamífero mediano	costilla	1		5	3	fragmento
SM1543	<i>Euglandina Sowerbyana (Coulter)</i>	Concha	1		5	4	fragmento
SM1547	Ave	esternón	1				fragmento
SM1549	Mamífero pequeño	hueso largo	1		5	4	fragmento
SM1554	Mamífero pequeño	hueso largo	1		6	1	fragmento
SM1555	Mamífero pequeño	hueso largo	1		6	1	fragmento
SM1570	Mamífero pequeño	hueso largo	1		6	1	fragmento
SM1607	Molusco	concha	1		8	1	fragmento
SM1620	<i>Mazama sp.</i>	radio	1		8	1	cocido?, manchas oscuras,
SM1709	Ave	hueso largo	1		13	1	manchas oscuras
SM1723	<i>Sylvilagus floridanus</i>	tibia	4		15	2	manchas oscuras
SM1732	<i>Odocoileus virginianus</i>	falange	1		15	2	fragmento
SM1734	Cervidae	falange	1		15	2	fragmento

ANEXO II ELEMENTOS CALCINADOS							
Catálogo	Taxa	Elemento Anatómico	NE	CUADRO	CAPA	NIVEL	Observaciones
SLAA_75	Mamífero pequeño	hueso largo	1	HH17	IVd/Va	pi 6/2	calcinado
SLAA_75	<i>Sigmodon</i> sp.	mandíbula	1	JJ	Ia		fragmento calcinado
SLAA_75	<i>Sigmodon</i> sp.	femur	1	JJ	Ic	1 y 2	fragmento calcinado
SLAA_75	Mamífero	hueso largo	7	HH18	IV/V		fragmentos calcinados
SLAA_75	Mamífero mediano	hueso largo	2	HH19	VI	criba	fragmentos calcinados, con alto grado de concreciones
SLAA_75	Mamífero mediano	costilla	2	HH19	VI	criba	fragmentos calcinados, con alto grado de concreciones
SLAA_75	Crustaceo	propodio	1	HH19	V		fragmento calcinado
SLAA_75	Crustaceo	propodio	1	JJ19	V		fragmento, calcinado
SLAA_75	Crustaceo	propodio	1	HH/JJ19	V/VI		fragmento, calcinado
SLAA_75	Reptiles	vertebra	3	HH18	V		fragmentos calcinados
SLAA_75	Mamífero pequeño	falánge	1	HH19	V		calcinada
SLAA_75	<i>Dasypus</i> sp.	caparazón	1	HH/JJ19	V/VI		fragmento calcinado
SLAA_75	Reptiles	vertebra	1	HH/JJ19	V/VI		fragmento calcinado
SLAA_75	Reptiles	vertebra	19	HH19	V		completas, posición anatómica (7), calcinada, todas con alto grado de concreciones
SLAA_75	Reptiles	vertebra	1	HH17	XVI d	5	fragmento calcinado
SLAA_75	<i>Odocoileus virginianus</i>	hueso largo	2	JJ16	XVI/XV II		fragmento con alto grado de concreción y calcinado
SLAA_75	cangrejo	quilopodo	1	HH20	XVI-1		fragmento calcinado
SLAA_75	<i>Odocoileus virginianus</i>	radio	1	JJ16 y 17	XVIh		fragmento calcinado

SLAA_75	<i>Odocoileus virginianus</i>	tibia	1	JJ16	XVIh/XVIj	2	fragmento calcinado
SLAA_75	<i>Odocoileus virginianus</i>	rótula	1	JJ16	XVIj/XVII	1	fragmento calcinado
SMC_1055	Mamífero	huesos largos	15	N2E4	XVI	3	fragmento
SMC_1067	Mamífero	hueso largo	11	N1E3	XVI	5	fragmentos
SMC_1075	Mamífero	huesos largos, vertebra, falange	21	N2E1	XVI	6	fragmento
SMC_2046	Dasypodidae	placa y hueso largo	4	N2E1	XVI	5	Fragmentos calcinados
SMC_2048	Mamífero pequeño	Sin id.	2	N2E3	XVI	6	fragmento calcinado
SMC_2049	Dasypodidae	placa	14	N2E3	XVI	3	fragmentos calcinados.
SMC_2068	Sin id	huesos largos	11	N2E2	XVI	5	fragmentos calcinados
SMC_2079	Mamífero pequeño	fémur	1	N1E2	XVII	1	calcinado
SMC_3025	Mamífero mediano	huesos largos	9	N3E2	V	2	calcinado
SM1420	Cangrejo	pata marchadora	8				calcinado
SM1454	Mamífero mediano	hueso largo	1		5	2	calcinado
SM1455	Mamífero mediano	hueso largo	1		5	2	calcinado
SM1556	Mamífero pequeño	hueso largo	1		6	1	calcinado
SM1265	Ave	falánge	1		2	2	calcinado
SM1430	Mamífero mediano	hueso largo	1		5	1	calcinado
SM1495	<i>Dasypus novemcintus</i>	ulna derecha	1		5	3	calcinado
SM1525	Mamífero mediano	hueso largo	1		5	3	calcinado
SM1526	Mamífero pequeño	hueso largo y costilla	2		5	3	calcinado
SM1551	<i>Euglandina Sowerbyana (Coulter)</i>	concha	1		6	1	calcinado

ANEXO III ELEMENTOS CON EVIDENCIA DE ACCIÓN ANTRÓPICA							
Catálogo	Taxa	Elemento Anatómico	NE	CUADRO	CAPA	NIVEL	Observaciones
SLAA_75	Mamífero pequeño	costilla	2	JJ16	XVIb2 /d2	3	fragmentos quemados, con concreciones y marcas de corte
SLAA_75	Mamífero	hueso largo	1	HH20	P1/IIb		fragmento con micro pulido
SLAA_75	Mamífero mediano	hueso largo	1	HH1h	XVI	2	fragmento quemado con fractura en fresco
SLAA_75	Mamífero pequeño	costilla	3	JJ16	XVIb2 /d2		fragmentos quemados, con concreciones y marcas de corte
SM026	<i>Strombus</i> sp.	concha	1	N1-E1	1	PISO 1	cuenta con perforación bicónica
SM1398	<i>Dasypus novemcintus</i>	tibia	1		4	3	marcas de corte
SM1416	Mamífero	hueso largo	1		5	1	desecho de talla
SM1420	Cangrejo	pata marchadora	1				marcas de corte
SM1447	Mamífero mediano	trapezoide	1		5	2	completo, marcas de corte
SM1458	<i>Odocoileus virginianus</i>	metatarso	1		V	1	fragmento, presenta pulido en parte funcional, remontaje.
SM480	<i>Unionidae psionayas</i>	concha	1	N3-E4	2	LIVEL LO 1	marcas de corte
SM570	Ave	hueso largo	1	N2-E4	2	LIVEL LO 1	expansor de lobulo
SM685	<i>Odocoileus virginianus</i>	mandíbula	1	N1-E2	2	LIVEL LO 1	marcas de corte
SMC_1006	Mamífero	costilla (1), huesos largos(4)	5	N1E3	I	sn	fragmentos, quemados, improntas de raíces, uno presenta micropulido

SMC_1024	Mamífero	huesos largos	3	N1E1	XVI	7	fragmentos, grado de abrasión ligero, uno presenta marcas de corte
SMC_1038	Mamífero	fragmento de hueso largo	1	N2E2	XV	2	fragmentos, marcas de percusión, quemado.
SMC_1096	Mamífero	hueso largo	10	N1E2	XVI	1	fragmento, marcas de corte
SMC_2016	Mamífero pequeño	huesos largos	2	N1E2	II	2	marcas de corte
SMC_2072	Mamífero pequeño	podal y si id	2	N1E3	XVI	4	fragmentos, macas de corte
SMC_3008	<i>Odocoileus</i> sp.	falange	1	N1E1	IB	3	completo, marcas de corte, perdida del periostio
SMC_3012	<i>Odocoileus</i> sp.	hueso largo	1	N1E4	IB	2	fractura helicoidal, bordes agudos
SMC_3022	Cervidae	metatarsal	1	N3E3	V	2	fragmento, pulido en parte funcional
SMC_3037	Mamífero mediano	huesos larrgos y diente	7	N1E4	XVI	1	fragmentos con concreciones y manchas oscuras, uno presenta micro pulido
SMC_6042	Ave	huesos largos	12	N3E2	IV	2	completo y fragmentos, marcas de corte, quemado, abrasion alta en uno de los elementos