



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

PERVIVENCIA Y CAMBIO EN TONINÁ, CHIAPAS.  
NUEVAS EVIDENCIAS ÓSEAS DEL SACRIFICIO HUMANO EN EL UMBRAL  
DEL POSCLÁSICO MAYA.

**TESIS**

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

PRESENTA:

**JUDITH LIZBETH RUIZ GONZÁLEZ**

TUTOR PRINCIPAL

DRA. ABIGAIL MEZA PEÑALOZA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS, UNAM

DRA. VERA TIESLER BLOS

FACULTAD DE CIENCIAS ANTROPOLÓGICAS, UADY

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR

DRA. MARÍA ISABEL DEL REFUGIO CASAR ALDRETE

INSTITUTO DE FÍSICA, UNAM

DR. ÉRIC TALADOIRE

UNIVERSITÉ PARIS 1 PANTHÉON-SORBONNE FRANCE

CIUDAD DE MÉXICO, OCTUBRE 2020



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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”.

# **En memoria de Laura Adriana Castañeda Cerecero**

**(1958-2020)**



Subdirectora de la Dirección de Estudios Arqueológicos, DEA-INAH

Ella fue quien me propuso y dio el permiso para el estudio de la colección ósea de Toniná. Así que agradezco enormemente por la fortuna de cruzarme en su camino; grandiosa persona, amante de la antropología y del patrimonio arqueológico.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al tesoro más grande en mi vida, mis padres y al resto de mi familia. A mi compañero Andrés Espíritu Cabrera.

Esta investigación no habría podido realizarse sin los integrantes de mi comité tutor, a quienes agradezco infinitamente por sus enseñanzas, paciencia, conocimiento y tiempo que me dedicaron. De todos ellos aprendí no sólo desde el ámbito antropológico, la personalidad de cada uno me dejó enseñanzas para la vida.

A la Dra. Abigail Meza Peñaloza quien me brindó el espacio en el Laboratorio de osteología del IIA-UNAM para llevar a cabo el análisis óseo de la muestra de estudio y estuvo en la disposición de escuchar y orientar mis inquietudes.

A la Dra. Vera Tiesler Blos por tener la fortuna de trabajar con ella, quien me compartió sus conocimientos y a quien admiro profesionalmente, además de ser una persona excepcional. Ella fue la principal directriz metodológica en esta investigación, al ser la mayor especialista en el tema de estudio.

A la Dra. Isabel Casar Aldrete por su infinita paciencia, amor en la transmisión de sus conocimientos y constante apoyo moral, también es una persona excepcional. Sin ella no se habrían podido realizar los análisis químicos en la muestra de estudio, debido al costo que implican estos análisis.

Al Dr. Eric Taladoire, por su valiosa disposición y sus intervenciones tan adecuadas, en especial sobre la arqueológica del sitio y el área maya. Sin su amplia experiencia en Toniná y los Altos de Chiapas, no habría comprendido la importancia de esta peculiar ciudad maya. Sus trabajos sobre la arqueología del sitio y los Altos de Chiapas son el pilar para esta investigación.

A la Dra. Lynne Lowe del Centro de Estudios Mayas del Instituto de Investigaciones Filológicas de la UNAM, por sus aportes importantes para esta investigación.

Una gran personalidad en el ámbito de la antropología física y a quien admiro profundamente es al Dr. Carlos Serrano Sánchez que, aunque no fue parte de mi comité tutor de manera oficial, considero que ha sido mi mentor y me ha instruido doctamente en este derrotero tan complejo como es la antropología física y junto con Jessica Guzmán Garrido y Rocío Hernández Flores, hemos compartido gratas experiencias y andanzas que han germinado en una gran amistad. Así mismo, agradezco a Rocío Hernández Flores por la lectura de la tesis y a Lucía Watson por brindarme su apoyo moral durante todo el trayecto de la tesis.

Agradezco al director de la Dirección de Estudios Arqueológicos, Arq. Morrison Lason Limón Boyce, por permitir el acceso y estudio a la colección osteológica de Toniná, en especial al Dr. Juan Yadeun Angulo, director de la Zona Arqueológica de Toniná, por la disposición, interés y apoyo en realizar este trabajo de investigación; esta investigación se realizó en el marco del Proyecto Arqueológico de Toniná que dirige.

A mis queridos amigos y colegas que han colaborado de alguna manera en este proyecto: Oswaldo Camarillo Flores, Jonathan Rosas Peña, Guillermo Santa y Miriam García Cuevas.

Al personal académico y administrativo del Posgrado en Estudios Mesoamericanos.

Agradezco por la colaboración en el análisis de las muestras óseas al Laboratorio de isótopos estables del Laboratorio Nacional de Geoquímica y Mineralogía (LANGEM) del Instituto de Geología de la UNAM: Sr. Rafael Puente Martínez por la ayuda en la limpieza de las muestras. Al Mtro. Francisco Javier Otero por la preparación química de las muestras y por el montaje de los métodos, a la Mtra. Edith Cienfuegos por realizar los análisis isotópicos y reducción de los datos y al Laboratorio universitario de geoquímica isotópica LUGIS del Instituto de Geofísica de la UNAM, especialmente al personal que intervino en la obtención de datos: a Teodoro Hernández Treviño por ayuda en la preparación mecánica de las muestras, a Gabriela Solís Pichardo por realizar los trabajos analíticos isotópicos en el laboratorio de química ultra pura y la reducción de los datos, y a Gerardo Arrieta García por las mediciones isotópicas.

**Resumen:** Toniná, una ciudad maya, localizada entre dos áreas culturales hacia los Altos de Chiapas, se erigió como una entidad política independiente y a la vez mantuvo relaciones e influencias con sus coterráneos, tanto pasivas como hostiles. Se ha planteado de manera generalizada que el colapso maya implicó la desaparición y despoblamiento de muchas ciudades; en esta investigación se aborda la pervivencia hacia el umbral del Posclásico de Toniná. Para ello se analizaron 15 956 huesos humanos hallados en la Estructura 15 de la quinta plataforma en la Acrópolis de Toniná. Se aplicaron varios análisis, tanto morfológicos como arqueométricos. La osteología antropológica, permitió conocer el perfil biológico y documentar la tafonomía cultural, a través de la cual se evidenció la práctica del sacrificio humano y los tratamientos póstumos de las víctimas. Así también la aplicación de análisis de isótopos estables y de estroncio permitió conocer el perfil dietario de los sacrificados, su origen geográfico y movilidad a lo largo de su vida, todo ello bajo el eje metodológico de la arqueotanatología. Así mismo, se dataron tres muestras de colágeno en raíces dentales por medio de radiocarbono. Finalmente se evidenció el uso ritual de la arquitectura sagrada en la quinta plataforma de la Acrópolis, con la documentación de sacrificios humanos que atestiguan el uso del espacio desde el Posclásico temprano al terminal, por la misma gente del valle de Ocosingo. A la vez se vislumbró un cambio en las prácticas rituales en el área maya, al encontrar influencias ideológicas posiblemente de la Costa del Golfo en el culto a otras deidades, es el caso de Xipe Tótec, símbolo de regeneración y renovación de la vida; la Costa del Golfo tuvo gran influencia en el área maya desde tiempos remotos y se ha constatado en este sitio a través de la cerámica. El Posclásico no debería considerarse como el cese de la civilización maya, más bien se presentó como una ecdisis, una renovación del tegumento.

**Abstract:** Toniná, a Mayan city, located between two cultural areas towards the Highlands of Chiapas, emerged as an independent political entity and at the same time maintained relations and influences from its compatriots, both passive and hostile. It has been widely argued that the Mayan collapse involved the disappearance and depopulation of many cities; In this research, survival towards the postclassic threshold of Toniná is approached. For this, 15 956 human bones found in Structure 15 of the fifth platform in the Acropolis of Toniná were analyzed. Various analyzes were applied, both morphological and archeometric, in the case of the use of anthropological osteology, which allowed to know the biological profile and document the cultural taphonomy, through which the practice of human sacrifice and the posthumous treatments of the victims. Likewise, the application of stable and strontium isotope analysis allowed knowing the dietary profile of the slaughtered, their geographical origin and mobility throughout their lives, all under the methodological axis of archeotanatology. Finally, the ritual use of sacred architecture on the fifth platform of the Acropolis was corroborated, with the documentation of human sacrifices attesting to the use of space from the Early Postclassic to the Terminal, by the same people from the Ocosingo Valley. At the same time, there is a change in the paradigm regarding these ritual practices in the Mayan area, finding ideological influences possibly from the Gulf Coast in the worship of other deities, is the case of Xipe Totéc, a symbol of regeneration and renewal of the life. Thus the Postclassic should not be considered as the cessation of the Mayan civilization, rather it is presented as an ecdysis, a renewal of the integument.

# Índice

Agradecimientos	i
Índice	6
Índice de figuras	9
Índice de tablas	15
Introducción	17
Planteamiento del problema	21
Fundamento teórico metodológico: arqueotanatología	28
Hipótesis	34
Objetivos	34
Estructura del trabajo	36
Capítulo 1- Arqueología e historia de Toniná	37
Antecedentes geográficos	37
La arqueología en el valle de Ocosingo y Toniná	39
Los Altos de Chiapas	42
La entidad política de Toniná, su asentamiento y estructura económica	44
Las fases cerámicas y las diversas ocupaciones en el valle y Toniná	48
Esbozo histórico del Valle de Ocosingo y Toniná	50
Secuencia dinástica y la Acrópolis de Toniná	53
Prácticas mortuorias en Toniná: Clásico terminal y Posclásico temprano	56
Las sepulturas y enterramientos documentados por Becquelin y Baudez, 1979, 1982	59
Los enterramientos del periodo Clásico tardío	62
Los enterramientos del periodo Clásico terminal y Posclásico temprano	62
Ubicación y características de los entierros (Becquelin y Taladoire, 1990)	66
Hallazgos de restos óseos documentados por Juan Yadeun: Clásico y Posclásico	67
Restos faunísticos de Toniná	70
Capítulo 2 - Características biológicas y rasgos bioculturales en la muestra de estudio	72
Descripción de la muestra	72
Sexo y edad a la muerte	73
Observación morfoscópica en cráneo y pelvis	74
Evaluación métrica a partir de funciones discriminantes	75
Edad al momento de la muerte	76
NMI (Número Mínimo de Individuos)	78
Estimación del número más probable individuos: Índice de Lincoln (IL)	83
Sobre representación de ciertos segmentos anatómicos	85
Estatura	89
Una comparación del modelado cefálico y limado dental en Toniná y valle de Ocosingo	96
¿Qué nos aporta la evidencia de intemperismo sobre los restos óseos?	104
Capítulo 3 ¿Quiénes fueron las víctimas? ¿De dónde vinieron? Paleodieta y procedencia geográfica	105
La relevancia de los análisis isotópicos en sociedades pretéritas	106
Descripción de las muestras y procesamiento	108
Caracterización del grado de diagénesis en las muestras	112
Dieta: isótopos estables de carbono	115
Procesos fotosintéticos de las plantas C3, C4 y CAM	116
Nivel trófico, $\delta^{15}\text{N}$ en la dieta	120

Procesamiento estadístico: análisis bivariable	121
Análisis multivariable	122
Resultados del análisis isotópico: colágeno en el hueso y dentina: dieta proteica	124
Bioapatita en el hueso y esmalte dieta total	125
Modelo bivariable	127
Modelo multivariable	129
Origen geográfico y movilidad	133
Agua meteórica	134
Agua corporal	134
Tejidos mineralizados: huesos y dientes	134
Muestras	136
Procedimientos analíticos	137
Resultados: Análisis isotópicos de agua	137
Resultados: Análisis isotópico $\delta^{18}\text{O}$ de huesos y dientes	138
Análisis estadístico	140
Isotopía del estroncio $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	146
Metodología	148
Resultados	149
Historias de vida: Mandíbulas	153
Historias de vida: Costillas, Ofrenda 1 de Toniná y fauna	157
Capítulo 4 Análisis tafonómico, estudio de caso en Toniná	158
Metodología de estudio	158
Resultados	166
Cráneo	166
Columna vertebral: cervical, dorsal y lumbar	173
Caja torácica: manubrio, cuerpo de esternón y costillas	179
Manubrio y cuerpo de esternón	179
Costillas	183
Clavícula	186
Escápula	188
Húmero	191
Ulna	195
Radio	198
Huesos de la mano	200
Pelvis y extremidades inferiores: ilíaco, sacro, fémur, patela, tibia, fíbula y huesos del pie	203
Ilíaco y sacro	203
Fémur	207
Patela	210
Tibia	211
Fíbula	212
Huesos del pie	215
Alteraciones por carnívoros y carroñeros en la muestra de estudio	219
Capítulo 5 Vida y muerte en Toniná. Sacrificio humano y rituales póstumos en el umbral del Posclásico	222
Un recorrido sobre las prácticas rituales en el área maya	222
Cosmos y cuerpo(s) tzeltales	225

Circuito ritual: Mural de las Cuatro Eras y el Altar Rojo	229
Muerte ritual en Toniná	232
Extracción del corazón: técnica D y C	235
Técnica D	237
Técnica C	239
Desollamiento	241
Muerte por decapitación	244
Andamio de cráneos: <i>Multun Zec</i>	250
Extracción de piezas dentales en hueso fresco	253
Muerte por degüello	255
Cremación: huesos calcinados, ¿sacrificio por fuego o tratamiento póstumo?	259
Manipulación póstuma del cuerpo humano	263
Desarticulación de la cabeza y diversos usos	264
Manufactura ósea	266
Segmentación del esqueleto pos craneal	267
Exposición térmica directa e indirecta y antropofagia	271
Conclusiones	285
Bibliografía	294
Anexo 1. Permiso de la DEA para el traslado y realización del estudio de la colección ósea	332
Anexo 2. Ofrendas del contexto mezclado	334
Anexo 3. Relación de entierros recuperados por Juan Yadeun en la Acrópolis de Toniná	336
Anexo 4. Rotulado del de material óseo del contexto mezclado por caja	341
Anexo 5. Estimación de estatura en todos los huesos largos medidos del contexto mezclado	342
Anexo 6. Estudios en Toniná y valle de Ocosingo por: Romano, Jaen y Tiesler	345
Anexo 7. Procesamiento químico para las muestras óseas y dentales	350

## Índice de figuras

Figura 1- Monumento 101 de Toniná, muestra la fecha 10.4.0.0.0, equivalente al 13 de enero de 909 d.C. Es la última fecha de cuenta larga en un monumento pétreo del Clásico maya. Museo de Toniná.	24
Figura 2- Acercamiento a la plataforma 5 y 6. Se señala el lugar del hallazgo del osario, el Mural de las Cuatro Eras y el Altar Rojo o andamio de cráneos.	28
Figura 3- Indica los tipos de articulaciones.	30
Figura 4- Reconstrucción del proceso analítico de los restos óseos desde el contexto arqueológico y cuando se carece de él.	33
Figura 5- Mapa de ubicación de Toniná y límites del área maya, tomado de Martin y Grube, 2002:10	38
Figura 6- Mapa topográfico del valle de Ocosingo, Chiapas; en rojo Toniná.	38
Figura 7- División del valle de Ocosingo en seis zonas donde se vislumbra la ocupación prehispánica en él (Taladoire, 2017: 148).	41
Figura 8- Mapa que muestra los límites territoriales de Tonina, desde las proximidades de <i>Xoc</i> y el valle inferior de Jataté hasta, por lo menos, la entidad <i>Sib'ikté</i> aún no identificado, en las proximidades de Tila (Tomado de Taladoire, 2015: 48).	45
Figura 9- Plano General del sitio de Toniná. Levantamiento topográfico: Ing. Eduardo Martínez E. Levantamiento arquitectónico: Oscar Reyes Sánchez. Director de Proyecto: Dr. Juan Yadeun Angulo, octubre 2014.	55
Figura 10- Esquema de prácticas mortuorias en Toniná (conceptos basados en: Duday, 2009, Tiesler 2007; Martin Osterholz, 2014).	57
Figura 11- Entierros del Clásico en el Valle de Ocosingo y Toniná.1: Vayeltaj, sepultura III; 2 y 4: OP VIII, sepulturas 12 y 7; 3: Vayeltaj, sepultura IV; 5: OP-V, Laltic, sepulturas 2, 3, 4, 5 y 6; 6: Sepultura IV-6; 7: Entierro removido con rehusó de ofrenda y reconstrucción hipotética; 8: Sarcófago de piedra; 9: entierro infantil, ofrenda constructiva (Becquelin y Taladoire, 1980).	58
Figura 12- Situación estratigráfica de sepulturas del Clásico terminal en relación a los suelos de la quinta terraza (Becquelin y Baudez, 1979).	60
Figura 13- Sepultura IV-6. Ejemplo de tumba tipo II (Becquelin y Baudez, 1979).	61
Figura 14- Interior de la sepultura IV-6, esqueletos 1, 2, 3 y 4 (Becquelin y Baudez, 1979).	61
Figura 15- Sarcófago de piedra, ubicado en la V plataforma, con remoción de huesos en su interior colocados alrededor de él; 2: Interior del sarcófago de piedra ofrenda Chib; 3: Interior de cista funeraria; 4: Entierro Chenek saqueado y removido por los Chib; 5: interior de la Tumba del altar central saqueado y removido en el Posclásico; 6: Olla globular del Posclásico; 7: Interior de olla con huesos incinerados, proveniente de la Libertad (Yadeun, 2000, 2008-2009; Belmontes, 1995).	69
Figura 16- Fragmentos de cráneo depositados en la parte interior de una escultura; 2: Huesos y fragmentos de escultura zoomorfa; 3: Restos óseos asociados a cenizas y a carbón; 4: Ofrenda animal Tumba 1, Plataforma; 5 y 6: restos óseos (Yadeun, 1991).	70
Figura 17- Embalado de los restos óseos de Toniná.	73
Figura 18- Gráfico de distribución por sexo, segmento y método: 1: observación morfoscópica y 2: funciones discriminantes.	76
Figura 19- Gráfico de frecuencias por rango de edad y segmento óseo.	78
Figura 20- Ejemplo de algunos segmentos anatómicos pareados (Tibia, fémur, epífisis distal de fémur y patela).	84
Figura 21- Predominancia de huesos grandes sobre huesos pequeños en el contexto funerario de Zacapu, Michoacán (Pereira, 1997: 169).	86
Figura 22- Esquema general de frecuencia de huesos, en negro mayor, en blanco, menor frecuencia. Gráfico que muestra la sobre representatividad de segmentos óseos en Toniná.	87
Figura 23- Gráfico de la media de la estatura por sexo y Gráfico de estatura por segmento anatómico.	92
Figura 24- Gráfico de la media de la estatura por segmento anatómico, diferenciado por sexo.	92
Figura 25- Gráfico con promedio de la estatura por periodo entre muestras mayas.	96
Figura 26- Izquierda: Lateral izquierdo de cráneo masculino no modelado (muestra 2 de los análisis isotópicos); Centro: Lateral izquierdo de cráneo femenino con modelado tabular oblicuo; Derecha:	97

Lateral derecho de cráneo masculino modelado con tabular erecto bilobulado (muestra 1 de los análisis isotópicos), todos del contexto múltiple del Posclásico.	
Figura 27- Fragmento del Mural de las Cuatro Eras, se observa cabeza decapitada, Toniná (Arqueología Mexicana 2012: 29).	98
Figura 28- Distribución de las formas de la cabeza durante el período clásico maya, en verde tabular erecto, en azul, distribuciones más iguales de acortamiento y alargamiento de la cabeza, y en café cabezas acortadas o tabular erecto (Tiesler y Lacadena, 2018: 11).	99
Figura 29- Distribución lingüística por región en área maya (Tiesler y Lacadena, 2018: 11).	99
Figura 30- Algunos ejemplos de mutilación dental en el contexto mezclado de Toniná, Posclásico.	100
Figura 31- A la izquierda se presentan los tipos de mutilados encontrados para el valle de Ocosingo y Toniná, Clásico y Posclásico. Derecha: se muestran los tipos de mutilado dental documentados en el área maya en color gris, y resaltados en rojo los presentes en el Valle de Ocosingo, tanto en el Clásico como Posclásico. Vemos que el tipo F1 no es propio de esta área cultura, sin embargo, se identificó en el contexto mezclado de Toniná (Tomado de Tiesler, 1999: 170).	101
Figura 32- Intemperismo en fragmentos de cráneos y costillas. 1: marcas de raíces/ 2: lixiviación/ 3: concreciones de carbonatos/ 4: intemperismo físico por acción de la temperatura/ 5: pedestal en ulna.	105
Figura 33- Mandíbulas muestreadas para el estudio isotópico y detalle de algunas piezas dentales.	112
Figura 34- Espectro del Índice de cristalinidad de hueso de las muestras mandibulares de Toniná.	113
Figura 35- Gráfica con rendimiento de bioapatita en hueso	114
Figura 36- Espectro de ATR de esmaltes; espectro marcado con rojo corresponde a un esmalte patrón.	114
Figura 37- Gráfica de rendimiento de bioapatita en esmalte.	115
Figura 38- Diagrama sobre la composición química del hueso y los isótopos obtenidos de cada compuesto.	116
Figura 39- Cada recuadro representa los valores de la dieta que fueron obtenidos de muestras antiguas y modernas de flora y fauna (tomado de Metcalfe, <i>et al.</i> , 2009: 18).	118
Figura 40- Recambio óseo estimado como porcentaje del hueso original en un adulto normal de 30 años en diferentes tejidos esqueléticos: en negrito eje medio del fémur; punto abierto es la cresta ilíaca (Price <i>et al.</i> , 2002: 130).	119
Figura 41- Brote y desarrollo dental. Gris oscuro dentición decidual, en blanco la dentición permanente (Buikstra y Ubelaker, 1994).	120
Figura 42- Gráfico con $\delta^{13}\text{C}$ colágeno en hueso y dentina, donde se ve la dieta proteica en dos etapas de la vida.	124
Figura 43- Gráfico con $\delta^{13}\text{C}$ bioapatita en hueso y esmalte, donde se ve la dieta total en dos etapas de la vida.	125
Figura 44- Gráfico con $\delta^{15}\text{N}$ en hueso y dentina, donde se ve el nivel trófico en dos etapas de la vida.	125
Figura 45- Gráfico de dieta proteica, $\delta^{13}\text{C}$ colágeno $\delta^{15}\text{N}$ colágeno en varios sitios mayas y Toniná.	127
Figura 46- Gráfico con modelo bivariable, donde se observa dieta total y dieta proteica, etapa adulta.	128
Figura 47- Modelo bivariable en poblaciones de la Costa de Belice, en el Sur de las Tierras bajas y en el Norte de las Tierras bajas (Somerville <i>et al.</i> 2013).	128
Figura 48- Multivariable entre dietas de la Costa de Belice (Marcos González y San Pedro), Tierras bajas del sur y Tierras bajas de norte (Somerville y colaboradores (2013).	130
Figura 49- Gráfico de modelo bivariable, donde se observa dieta total y dieta proteica en Toniná y Costa de Belice.	130
Figura 50- Gráfico de modelo multivariable en tres sitios mayas, donde se observa dieta total y dieta proteica por temporalidad.	131
Figura 51- Gráfico de modelo multivariable, donde se observa dieta total y dieta proteica en Toniná, un centro de barrio de Teotihuacán y fauna de ambos sitios.	132
Figura 52- Línea meteórica de las aguas muestreadas.	138
Figura 53- Gráfico de $\delta^{18}\text{O}$ en bioapatita de mandíbula, Toniná, donde se muestra la eficacia de dos procedimientos distintos.	140
Figura 54- IDS. Gráfico de $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$ en esmalte (corrección -1.4) y hueso (mandíbulas, costillas y fauna).	142
Figura 55- MAD. Gráfico de $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$ en esmalte (corrección -1.4) y hueso (mandíbulas, costillas y fauna).	143

Figura 56- Valores de $\delta^{18}\text{O}$ de los carbonatos de bioapatita de esmalte en varios sitios y regiones de Mesoamérica, con respecto al estándar internacional VPDB (Tomado de Price <i>et al.</i> 2014:40).	144
Figura 57- Valores de $\delta^{18}\text{O}$ en las muestras de Toniná.	145
Figura 58- Gráfico con delta $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$ y delta $\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$ de bioapatita en mandíbulas y esmaltes, donde se observa en los recuadros los valores promedio y fuera de ellos se encuentran los identificados como migrantes.	145
Figura 59- Relaciones basales de isótopos de estroncio en la región maya (Price <i>et al.</i> , 2018: 8), donde se señala la probable procedencia de los individuos de Toniná, sobre todo corresponden a regiones de las Tierras Bajas del norte y del Sur.	152
Figura 60- Gráfico con valores de Toniná en comparación con otras regiones mayas y no mayas. Tomado y modificado de Wright, 2012: 340.	152
Figura 61- Muestra 1 isotópica. Traumatismo en parietal derecho, <i>ante mortem</i> .	153
Figura 62- Muestra 4 isotópica. Desprendimiento de la tuberosidad pterigoidea.	154
Figura 63- Muestra 5 isotópica. Desprendimiento de la apófisis corónides.	155
Figura 64- Muestra 6 isotópica. Preforma de desecho de manufactura.	155
Figura 65- Muestra 7 isotópica. Afectación de cóndilo izquierdo y lesiones patológicas.	156
Figura 66- Vista anterior y posterior del cráneo, donde se señala en color rosa la distribución de cortes sobre hueso y los músculos afectados.	167
Figura 67- Vista lateral izquierda y derecha de cráneo, donde se señala la distribución de cortes sobre hueso y los músculos afectados.	168
Figura 68- Distribución de marcas antrópicas localizadas en el cráneo: color azul= corte de hueso, color verde= fractura por percusión, color negro= estrías por percusión y color rosa= desprendimiento.	169
Figura 69- Mandíbula con evidencia de decapitación, en el ángulo de ambas ramas. Se muestra el desprendimiento y el corte de hueso.	169
Figura 70- Mandíbula con exposición térmica indirecta.	172
Figura 71- Ejemplos de fragmentos de cráneo con exposición térmica directa. Izquierda, huesos quemados. Derecha, huesos calcinados y quemados. El señalado en rojo, quemado y hervido. Los huesos quemados no presentan estratigrafía, los huesos calcinados sí.	172
Figura 72- Patrón de marcas antrópicas en columna cervical, diferenciado por color, con ejemplos de músculos y ligamentos involucrados: color rosa=corte de hueso, color rojo= corte sobre hueso, color azul=desprendimientos, color verde=fracturas por percusión y color naranja=aplastamientos.	173
Figura 73- Evidencias antrópicas en la columna cervical. De derecha a izquierda: vista anterior de hioides con corte sobre hueso; vista anterior de atlas con corte sobre hueso; vista posterior de atlas con desprendimiento; vista posterior de axis con desprendimiento de la apófisis odontoides; vista anterior de axis con desprendimiento de la apófisis odontoides y corte sobre hueso en cuerpo; vista posterior de apófisis odontoides con desprendimiento y corte de hueso en cuerpo.	174
Figura 74- Ejemplos de marcas antrópicas presentes en columna lumbar.	177
Figura 75- Proceso de afectación en cuerpo vertebral a causa del desprendimiento superior	178
Figura 76- Patrón de marcas antrópicas en columna dorsal: color azul=corte de hueso, color rosa= corte sobre hueso, color azul=desprendimientos, color verde= fracturas por percusión y color naranja=aplastamientos	178
Figura 77- Patrón de marcas antrópicas presentes en la región lumbar: línea azul= corte de hueso, color rosa= corte sobre hueso, color azul= desprendimientos, color verde= fracturas por percusión y color naranja=aplastamientos.	179
Figura 78- Patrón de marcas antrópicas en manubrio y cuerpo del esternón. Las líneas azules en el esternón de lado izquierdo representan un cuerpo cortado por ambos extremos. En rojo corte de hueso, en azul claro desprendimiento, en azul oscuro aserrado y en naranja aplastamiento.	180
Figura 79- Diversas evidencias registradas en el cuerpo del esternón.	181
Figura 80- Parte proximal y distal del cuerpo del esternón, vista anterior; se muestra la variedad en la inclinación de los cortes.	181
Figura 81- Patrón de marcas antrópicas en costillas, divididas por regiones: primera y segunda costillas; tercera a novena costilla; décima y onceava costillas. Se señala el tipo de marca y los	184

músculos afectados: color rosa=corte sobre hueso, color azul oscuro=corte de hueso, color azul claro=desprendimientos, color verde=fracturas por percusión y color naranja= aplastamientos.	
Figura 82- Se aprecia diversas marcas antrópicas registradas en costillas. Hombro y extremidad superior: clavícula, escápula, húmero, ulna, radio y huesos de la mano	186
Figura 83- Patrón de marcas antrópicas en clavículas: color azul= Desprendimientos, color rojo=Corte de hueso, color rosa=corte sobre hueso, color verde=fracturas por percusión, color naranja=aplastamientos y color amarillo=mordedura de carnívoro.	187
Figura 84- Corte sobre hueso en clavícula derecha, hacia el extremo acromial.	188
Figura 85- Mordedura de carnívoro en clavículas, hacia el extremo acromial.	188
Figura 86- Patrón de marcas en escápulas: color naranja=aplastamiento, color verde=fracturas por percusión, color naranja=aplastamientos y color amarillo=mordedura de carnívoro, color morado=corte de hueso, color negro= estrías por percusión, color azul=azul y color rosa=corte sobre hueso.	191
Figura 87- Aplastamiento (AP) en ángulo inferior de escápula izquierda, para retirar la inserción del músculo infra espinoso. Se observa una mancha negra que sigue la trayectoria.	191
Figura 88- Diferentes tipos de fractura del eje de la extremidad en la muestra de Toniná, según la clasificación de White, 1992.	192
Figura 89- Desprendido del epicóndilo de húmeros derechos, en las inserciones de los músculos: pronador redondo, palmar largo y los flexores.	192
Figura 90- Aplastamiento en diáfisis de húmero derecho, donde se observa mancha negra que sigue la trayectoria del pigmento negro.	192
Figura 91- Epífisis proximal de húmeros, con alteración del canal medular (ACM).	192
Figura 92- Patrón de marcas en húmero y músculos involucrados: color naranja=aplastamiento, color verde=fracturas por percusión, color naranja=aplastamientos y color amarillo=mordedura de canido, color morado= raspado, color negro= estrías por percusión, color azul=azul y color rosa=corte sobre hueso, color azul= desprendimiento, color rojo= corte de hueso y color café= hueso quemado.	194
Figura 93- Patrón de marcas en ulna y radio, respectivamente; a la derecha los músculos involucrados: color naranja=aplastamiento, color naranja=aplastamientos, color morado= raspado, color negro= estrías por percusión, color azul= desprendimiento, color rosa= corte de hueso y color café= hueso quemado, línea azul= corte de hueso, color amarillo= mordedura de carnívoro con punciones dentales.	195
Figura 94- Al centro cúbito derecho con el borde pulido hacia su extremo, a los costados extremos con bordes no pulidos.	196
Figura 95- Patrón de marcas antrópicas en manos, vista dorsal y palmar y músculos involucrados: color naranja=aplastamiento, color amarillo=mordedura de carnívoro, color negro= estrías por percusión, color rosa=corte sobre hueso y color azul= desprendimiento.	202
Figura 96- Izquierda hueso pisiforme, lado derecho con cortes y afectación térmica indirecta, se cortó el abductor del pulgar. Derecha, hueso escafoides, con desprendido en tubérculo, donde se origina el músculo abductor corto del pulgar.	202
Figura 97- Hueso escafoides derecho con mordedura de carnívoro y punciones dentales (MC-PD), en sentido dorso-palmar.	203
Figura 98- Tercer metacarpo izquierdo con aplastamiento, con trayectoria disto-proximal y posible mordedura de carnívoro en epífisis distal de cuarto metacarpo derecho.	203
Figura 99- Aplastamiento en quinto metacarpo y desprendido en tercer metacarpo, izquierdos.	203
Figura 100- Patrón de marcas en ilíaco por sexo y en sacro; con músculos afectados: color negro=estrías por percusión, color café=hueso quemado, color rosa=corte sobre hueso, color verde= fractura por percusión, color azul= desprendimiento, línea morada= corte de hueso y color naranja= aplastamiento.	205
Figura 101- Patrón de desprendimiento en ilíacos.	205
Figura 102- Corte sobre hueso cerca de la eminencia ileopectinea.	206
Figura 103- Estrías por percusión en cara posterior de cresta.	206
Figura 104- Desprendimiento, aplastamiento y fractura por percusión en sacros	206
Figura 105- Fractura del eje de la extremidad y aprovechamiento del canal medular, hacia el tercio medio, proximal y distal.	209
Figura 106- Desprendimiento, corte sobre hueso y fractura por percusión en fémur.	209

Figura 107- A la izquierda cabeza femoral con la impronta del instrumento utilizado para desarticular y a la derecha, fragmento del instrumento incrustado.	209
Figura 108- Patrón de distribución de marcas antrópicas en extremidad inferior, por lado, con músculos afectados: color negro= Estrías por percusión, color café= hueso quemado, color morado= raspado, corte de hueso color rosa= corte de hueso, color verde= fractura por percusión, color azul= desprendimiento, línea azul= corte de hueso, color naranja= aplastamiento, color amarillo= mordedura de carnívoro.	210
Figura 109- Patrón de marcas en patela. Corte sobre hueso (CSH), aplastamiento (AP) y exposición térmica directa (HQ).	211
Figura 110- Diferentes marcas antrópicas en tibia. Hueso hervido (HH), fractura del eje de la extremidad (FEE), aprovechamiento del canal medular (ACM), fractura por percusión (FP), hueso quemado (HQ), corte sobre hueso (CSH).	213
Figura 111- Patrón de marcas en huesos del pie, así como músculos y tendones involucrados: color azul= desprendimiento, color naranja= aplastamiento, color verde olivo= palanqueo, color verde= fractura por percusión, línea morada= corte de hueso, color rosa= corte sobre hueso, color negro= estrías por percusión y amarillo= mordeduras de carnívoros.	217
Figura 112- Aplastamiento en tercer cuña derecha.	217
Figura 113- Primer metatarso izquierdo, con fractura por percusión, vista plantar	218
Figura 114- Evidencia de palanqueo (PA) en carilla proximal de cuarto metatarso y carilla distal de cuboides, justo donde articulan ambos huesos.	218
Figura 115. 1: Manubrio con punciones dentales; 2: patelas con punciones dentales y áreas removidas; 3: posible mordedura de carnívoro en escápula.	220
Figura 116- Extremo superior: Reconstrucción de la policromía por Frida Mateos González (1997). Extremo inferior: Reconstrucción realizada por Benito Velázquez Tello.	229
Figura 117- Sexta plataforma de Toniná. Izquierda, frente al relieve de estuco se observan las huellas de tres agujeros de postes de lo que fuera un andamio para exhibir segmentos corporales (Taube, 2017: 33). Fachada norte de la banqueta o “Altar Rojo” con el Monumento 155 <i>in situ</i> en el nicho (Sánchez, Sheseña y Yadeun, 2018:10), ambas figuras corresponden a la misma estructura.	231
Figura 118- Diagrama que plasma la cadena operativa de los cuerpos sacrificados en Toniná.	234
Figura 119- Izquierda: Manubrio de sub adulto diseccionado en dos, hacia su parte izquierda, además con un corte de incitación, proveniente de Perú (Toyne, 2008: 273); Derecha: manubrio diseccionado del lado derecho, Toniná.	236
Figura 120- Distribución de corte sobre hueso (CSH) en región interna de costillas, así como corte de hueso (CDH), para extracción del corazón por medio de la técnica D en Toniná (Tomado y modificado de Luján <i>et al.</i> 2010: 378).	238
Figura 121- Detalle de corte sobre hueso en parte interna de costillas izquierdas.	238
Figura 122- Ejemplo de corte de hueso en el tercio esternal de 2ª y 3ª costillas izquierdas de un mismo individuo.	238
Figura 123- Representación gráfica de las diferentes técnicas de acceso al corazón, donde se señala en rojo la frecuencia de corte de hueso (CDH) por región del esternón, en el contexto mezclado de Toniná.	339
Figura 124- Diferentes representaciones de Xipe Tótec. Se observa apertura torácica en sentido horizontal (González, 2016).	240
Figura 125- Distribución y patrón de cortes sobre hueso y raspado en bóveda craneal, sobre todo las marcas correspondientes a esta práctica son los cortes lineales prolongados que se agrupan en frontal, parietal derecho y occipital.	242
Figura 126- Fragmento de parietal derecho con varios cortes sobre hueso, perpendiculares a la sutura sagital que se originan cercanos a esta sutura.	243
Figura 127- Pisiforme y escafoides derechos con cortes sobre hueso.	243
Figura 128- Mandíbulas con impactos cortantes y seccionadas en los ángulos.	245
Figura 129- Axis con evidencia de desprendimiento de apófisis odontoides, en dirección postero-anterior.	245

Figura 130- Izquierda: Vasija K5850, escena de ejecución por decapitación, donde el gobernante observa desde el trono; se aprecia el instrumento utilizado, hacha, y la posición del sacrificado, sentado maniatado de las manos y cabeza inclinada. Derecha: Vasija K680. Escena del palacio con el cacique gordo y un cautivo con la cabeza recién decapitada. A diferencia de otras representaciones donde se puede ver aún el cuello unido a la cabeza, en esta escena la decapitación ocurrió muy cerca de la base del cráneo.	246
Figura 131- Izquierda, lámina 34a del Códice Dresde. <sup>1</sup> Derecha, Tablero de la Cruz Foliada de Palenque.	247
Figura 132- Vasija K3924, la escena es muy similar al Mural de las Cuatro Eras de Toniná.	248
Figura 133- Evidencia de exhibición de cráneos en Toniná.	251
Figura 134- Vasija K5615. Después de ser decapitado por los Señores del Otro Mundo, la cabeza de <i>Jun Junajpu</i> pende del árbol de cacao.	253
Figura 135- Piezas dentales maxilares con exposición directa, se indica el número correspondiente a la arcada dental.	254
Figura 136- Evidencia de extracción de piezas dentales en hueso fresco, en maxilar y mandíbula, por medio de la fractura por percusión y desprendido.	255
Figura 137- Anatomía de la región cervical donde se muestra la relación de las vértebras con la arteria carótida y el hioides.	257
Figura 138- Incisiones cortantes en vértebra cervical.	258
Figura 139- Incisiones cortantes en primera vertebra dorsal (Verano y Toyne, 211:463).	258
Figura 140- Ejemplo de huesos y piezas dentales calcinadas, con evidencia de estrías anilladas y fracturas debido a la alta temperatura.	260
Figura 141- Izquierda Monumento 155 de Toniná. Derecha, vasija estilo códice: K1299: Dios figura con los atributos de <i>Chak Cib Chak</i> , con orejas y cola de jaguar, brazos atados detrás y a punto de ser incendiado por los gemelos. De acuerdo con Grube (2000:264) vemos la lucha entre <i>kann ajaw</i> y el dios de jaguar en una vasija policroma, estilo de códice.	261
Figura 142- Vaso tipo códice K4598. Dios L es prisionero y quemado	261
Figura 143-. Técnicas de desarticulación documentadas por Chávez en Templo Mayor (2010: 327, 328).	265
Figura 144- Cortes por deslizamiento en cuerpo de segunda y tercera cervical	265
Figura 145- Preformas del proceso de manufactura ósea en huesos de cráneo.	266
Figura 146- En la figura A se presenta las marcas antrópicas más frecuente por color y por segmento anatómico; en la figura B el patrón de segmentación articular identificado con las líneas verdes, con la distribución de cortes sobre hueso (CSH); en la figura C, en negro los huesos más frecuentes y en blanco lo menos representados en la muestra de estudio.	270
Figura 147- Distribución de la exposición térmica directa. Los colores claros representan baja temperatura y el color rojo, mayor temperatura.	272
Figura 148- Frontal, cara endocraneal con desprendimientos en la porción orbitaria; malares y cigomático con evidencia de desprendimientos o fracturas por flexión para reducir la región facial, además con exposición térmica indirecta.	273
Figura 149- Patrón de fragmentación de mentón.	273
Figura 150- Fémur izquierdo, la porción distal asada y con aprovechamiento del canal medular; diáfisis hervida, por ello la diferencia de color.	275

## Índice de tablas

Tabla 1- Datación radiocarbónica en tres muestras de Toniná	18
Tabla 2- Fases cerámicas de Toniná, según Taladoire y Yadeun	49
Tabla 3- Huesos empleados para determinar el sexo	74
Tabla 4- Frecuencia del sexo por segmento óseo	75
Tabla 5- Medidas incluidas en el análisis discriminante	75
Tabla 6- Frecuencia de individuos femeninos y masculinos, por segmento anatómico en adultos	76
Tabla 7- Distribución de edad a la muerte	77
Tabla 8- Relación de huesos y número de individuos representados por segmento anatómico	79
Tabla 9- Inventario de piezas dentales	83
Tabla 10- Estimación del número mínimo y del número más probable de individuos en un solo elemento	85
Tabla 11- Estimación del número mínimo y del número más probable de individuos en varios elementos	85
Tabla 12- Frecuencia del esqueleto axial y apendicular, así como por lado	87
Tabla 13- Frecuencia de huesos más representados dentro de la muestra que son parte de articulaciones lábiles y persistentes, lado derecho pues es similar la frecuencia del lado izquierdo	88
Tabla 14- Media de la estatura por segmento anatómico en hombres y mujeres	90
Tabla 15- Estatura en individuos de Toniná, procedentes de sepulturas	92
Tabla 16- Estatura en varios sitios del valle de Ocosingo, procedentes de sepulturas	93
Tabla 17- Comparación de la talla entre el Clásico y Posclásico en el valle de Ocosingo	93
Tabla 18- Promedio de la estatura en la población maya, por época	94
Tabla 19- Comparaciones en la estatura entre poblaciones mayas, basado en la longitud de fémur y tibia	95
Tabla 20- Análisis óseo de entierros de Toniná y valle de Ocosingo (Romano 1979, 1984 ; Romano y Jaén 1990)	96
Tabla 21- Tipos de mutilado dental en el valle de Ocosingo y Toniná, reportados por periodos	101
Tabla 22- Distribución de los tipos de mutilado registrados para el valle de Ocosingo y Toniná, presentes también en el Sureste mexicano, sitios mayas, zoques y de la Depresión central de Chiapas, Tiesler 1999	101
Tabla 23- Relación de muestras de dientes y hueso de Toniná	108
Tabla 24- Índice de cristalinidad en hueso mandibular y esmalte	113
Tabla 25- Composición química del diente	119
Tabla 26- Valores de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ del colágeno de huesos y dentina, así como $\delta^{13}\text{C}$ y el $\delta^{18}\text{O}$ de esmalte y hueso obtenidos en la muestra	122
Tabla 27- Valores de $\delta^{13}\text{C}$ , $\delta^{15}\text{N}$ y $\delta^{18}\text{O}$ del colágeno y de huesos en costillas y otras muestras	123
Tabla 28- Bioapatita en hueso antes, después del tratamiento en mandíbulas.	125
Tabla 29- Relación de muestras de agua	136
Tabla 30- Valores de $\delta^{18}\text{O}$ del agua muestreada.	138
Tabla 31- Carbonatos en esmalte y hueso de $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$ .	139
Tabla 32- Estadísticos descriptivos de $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$ (‰) en Toniná.	141
Tabla 33- Universidad Nacional Autónoma de México. Laboratorio Universitario de Geoquímica Isotópica.	149
Tabla 34- Valores de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ en esmalte con su probable región de origen.	151
Tabla 35- Variables antrópicas analizadas en este estudio.	160
Tabla 36- Frecuencia de variables antrópicas presentes en cráneo.	170
Tabla 37- Piezas dentales extraídas según la evidencia antrópica en alveolos.	171
Tabla 38- Marcas antrópicas presentes en el cráneo y conductas rituales.	171
Tabla 39- Frecuencia de variables evaluadas en columna cervical.	174
Tabla 40- Frecuencia de variables antrópicas en región dorsal.	175
Tabla 41- Frecuencia de variables antrópicas en región lumbar.	176
Tabla 42- Marcas antrópicas presentes en columna vertebral y conductas rituales.	176

Tabla 43- Frecuencia de variables antrópicas en manubrio y cuerpo de esternón, sección proximal y distal.	181
Tabla 44- Marcas antrópicas en caja torácica: manubrio, cuerpo de esternón y costillas, conducta ritual.	182
Tabla 45- Frecuencia de variables antrópicas presentes en costillas.	184
Tabla 46- Frecuencia de variables antrópicas presentes en clavículas derechas e izquierdas	186
Tabla 47- Frecuencia de marcas antrópicas presentes en escápula	188
Tabla 48- Marcas antrópicas presentes en clavícula, escápula, húmero, ulna y radio, y conductas rituales	189
Tabla 49- Frecuencia de marcas antrópicas presentes en húmero	193
Tabla 50- Frecuencia de marcas antrópicas presentes en ulna	196
Tabla 51- Frecuencia de marcas antrópicas presentes en radio	198
Tabla 52- Frecuencia de marcas antrópicas presentes en huesos de la mano	200
Tabla 53- Marcas antrópicas presentes en huesos de las manos y conducta ritual	201
Tabla 54- Frecuencia de marcas antrópicas en pelvis	204
Tabla 55- Variables antrópicas presentes en ilíaco por sexo y lado	207
Tabla 56- Variables antrópicas presentes en fémur	208
Tabla 57- Variables antrópicas presentes en patela	211
Tabla 58- Variables antrópicas presentes en tibia	212
Tabla 59- Variables antrópicas presentes en fibula	213
Tabla 60- Marcas antrópicas presentes en pelvis y extremidades inferiores, y conducta ritual	214
Tabla 61- Variables antrópicas presentes en huesos del pie	216
Tabla 62- Marcas antrópicas presentes en huesos de los pies y conducta ritual	218
Tabla 63- Técnicas de acceso al corazón y evidencia osteotafonómica esperada. Tomado de Tiesler y Cucina, 2007: 65	235
Tabla 64- Piezas dentales extraídas según la evidencia antrópica en alveolos.	253
Tabla 65- Descripción de casos por degüello en Toniná	257
Tabla 66- Frecuencias y porcentajes de las marcas antrópicas más frecuentes, por región anatómica	268
Tabla 67- Frecuencias y porcentajes de exposición térmica directa, indirecta y combinada, mordedura humana (costilla) y de carnívoro, fractura del eje de la extremidad, aprovechamiento del canal medular asociado con HH y bordes pulidos, por región anatómica	274
Tabla 68- Diferentes tipos de contextos, seis catalogados como posible antropofagia	277

## Introducción

El interés por realizar esta investigación surge debido al poco conocimiento que se tiene sobre la gente que habitó en las Tierras Altas del occidente del área maya, específicamente Toniná. Sobre todo, porque las investigaciones basadas en restos óseos se concentran mayormente en los mayas de las Tierras Bajas centrales y del norte.

Toniná fue una ciudad maya con gran esplendor durante el Clásico y es posible que perviviera al colapso maya, de ser así sería un hecho excepcional comparado con la mayoría de sus vecinos de las Tierras Bajas, los cuales sucumbieron ante este suceso, causando con ello que muchas de las ciudades fueran abandonadas y despobladas.

Es probable que la ubicación de Toniná, entre dos grandes áreas culturales, sea una de las razones de su permanencia, gracias a las relaciones económicas pasivas con sus vecinos de los Altos de Chiapas e incluso con poblaciones de la Costa del Golfo, de donde proviene la producción del estilo cerámico que vestiría a la ciudad maya hacia el Posclásico temprano (Paris *et al.* 2015).

Dichas relaciones económicas de intercambio comercial con la Costa del Golfo se instaurarían durante el periodo transicional del Clásico tardío al Posclásico temprano (Paris, Taladoire y Lee 2011). A pesar del declive suscitado con sus vecinos de las Tierras Bajas, esta ciudad pudo resistir la crisis generada por este hecho tan dramático, al mantener su misma estructura económica y sus redes de intercambio de larga distancia (Paris y López Bravo 2017).

Al igual que muchas entidades políticas importantes de los Altos de Chiapas, Toniná suele ser relegada como una ciudad menor en comparación con otras capitales mayas de gran magnitud (Taladoire 2017), sobre todo con sus vecinos más al norte.

Tal consideración podría presuponer una idea generalizada de la conformación de los grandes emporios políticos mayas. Sin embargo, la arqueología de los Altos de Chiapas (Paris *et al.* 2011, 2015; Paris y López Bravo 2017; Sheseña y Tovalín 2014) nos ha mostrado que este territorio, a pesar de su aislamiento y de sus particularidades, estaba intensamente involucrado en acontecimientos históricos de la civilización maya e incluso con otras partes de Mesoamérica, por ejemplo con la Costa del Golfo o la Depresión Central de Chiapas; así también se han constatado posibles influencias teotihuacanas desde el Clásico temprano, en el caso de Toniná (Sánchez y Krempel 2019).<sup>2</sup> La estructura política y social tan particular de esta entidad fue un punto clave para la pervivencia de la cultura maya después del ocaso sufrido en el Clásico terminal.

La fuente principal de información para la realización de esta investigación es a partir del análisis de 15 956 huesos humanos, recuperados en 1991 por el arqueólogo Juan Yadeun (Yadeun 1991), en el piso de la Estructura 15, parte de la quinta terraza de la Acrópolis de Toniná. En el anexo 1 vemos el permiso otorgado por la DEA para la realización de esta investigación.

Este hallazgo tan colosal conforma un depósito masivo secundario sucesivo u osario, al cual he denominado contexto mezclado. Se entiende por contexto mezclado a la combinación de partes de diferentes individuos dentro de mismo conjunto (Martin y Osterholz 2014). El concepto de contexto mezclado comprende todas aquellas formas en las que se puede ocasionar un conjunto de restos óseos con varios individuos, ya sea que se encuentren articulados de manera parcial o no.

<sup>2</sup> En la Acrópolis se ha encontrado decoración de máscaras de dioses de estilo teotihuacano, principalmente de Tláloc con estrabismo, en el Palacio del Inframundo, en el túnel del Templo I y en la gran escalinata de acceso (Yadeun 1996; 2000:14-16; Pescador 2000). Así mismo, descubrimientos recientes en el Monumento 186, confirman la parafernalia de estilo teotihuacano en el atavío de por lo menos uno de los primeros gobernantes de Toniná. En tal monumento vemos a *Chak Baluun Chaak* y su cautivo herido por una lanza, identificado como: *Aj K 'ahk'te'l* "El del (lugar de) los palos de fuego. Entre el atuendo del gobernante vemos un *atlatl* y un escudo, en general, toda la composición del atavío es parecido a los vestidos de guerra y el armamento típicos de los guerreros teotihuacanos (Sánchez y Krempel 2019), lo que no implica, aún, una influencia directa.

Sobre el hallazgo no hay un registro escrito o visual (fotografía o dibujo), sólo contamos con unas sucintas líneas: *el contexto era un caos, como si a los huesos los hubiesen aventado de tantas veces que los movían, por ello no realizó dibujo del hallazgo* (comunicación personal, Yadeun, 2016); además refiere que el depósito data del Posclásico, ya que había una capa de tierra entre la edificación del Clásico y los restos óseos recuperados en la superficie del edificio (comunicación personal, Yadeun 2017).

Asociado a este contexto mezclado se hallaron huesos de fauna y dos ofrendas. La primera ofrenda consta del esqueleto semi completo de un individuo adulto, que, a diferencia del resto de los huesos del contexto mezclado, no presenta marcas antrópicas. La segunda consta de dos individuos incompletos. El primero de ellos es un adulto joven y el otro individuo es un adulto medio; ambos exhiben marcas antrópicas realizadas alrededor de la muerte.

La cronología de la serie esquelética se confirmó mediante el análisis de  $^{14}\text{C}$  realizado en tres piezas dentales, así el contexto pertenece tanto al Posclásico temprano como al terminal, es decir, es un depósito sucesivo de cientos de años, único en Mesoamérica hasta el momento, por la cantidad de individuos albergados en él. Estas muestras también fueron parte del análisis de isótopos estables (tabla 1). Asociado a este contexto mezclado se hallaron huesos de fauna y dos ofrendas, las cuales se describen en el Anexo 2.

Tabla 1. Datación radiocarbónica en tres muestras de Toniná.

Código de laboratorio	Elemento datado	Edad calibrada	Edad radiocarbónica convencional	$\delta^{13}\text{C}$	Cronología
215921, Toniná, muestra 2 de isótopos	Colágeno de raíz dental	1435 - 1487 AD	420 ± 20 BP	-7.5	Posclásico tardío
215922, Toniná, muestra 4, de isótopos	Colágeno de raíz dental	1022 – 1129 AD	960 ± 15 BP	-7.9	Posclásico temprano
215923, Toniná, muestra 12, de isótopos	Colágeno de raíz dental	1270 – 1295 AD	705 ± 15 BP	-9.6	Posclásico tardío
215924, Lagartero	Colágeno de hueso	1396 – 1438 AD	525 ± 20 BP	-8.0	Posclásico tardío

Nota: Datos procesados y calibrados por The Keck Carbon Cycle AMS Laboratory, University of California, Irvine.

Es a partir del proceso exhaustivo de limpieza, la restauración de la colección ósea (que duró poco más de dos años) y el análisis tafonómico, que permitió conocer de manera muy detallada el material y con ello realizar una retrospectiva de lo que pudo ser el contexto arqueológico.

Es de resaltar que, a pesar de las pocas o nulas descripciones de los contextos arqueológicos, es posible obtener información muy valiosa de los restos óseos, debido a que se les puede considerar como un libro donde se va registrando todo lo sucedido en el devenir del individuo, e incluso después de su deceso, como son las transformaciones ocurridas en el lugar donde fueron depositados (diagénesis); en especial este análisis de la diagénesis en el hueso, permitió plantear que el depósito mortuario fue el resultado de varios eventos, lo cual se confirmó más tarde con las dataciones radiocarbónicas. Igualmente, con el corpus de análisis aplicado en los huesos, se logró conocer pautas comportamentales de los individuos que lo conforman, así como de quienes lo llevaron a cabo y precisar qué fue lo que llevó a que se formara un contexto mezclado tan colosal.

Así, una de las aportaciones de esta investigación es contribuir al debate existente sobre la continuidad ocupacional del sitio después del colapso maya por gente del mismo valle de Ocosingo o gente foránea. Ya que se tiene la premisa que después del colapso maya, debido a todo el movimiento político, económico y migratorio suscitado por dicha crisis, muchas ciudades fueron abandonadas y otras fueron pobladas por gente foránea.

En el caso de Toniná se postula que fueron los tzeltales los recién llegados después del colapso maya, por el hecho de encontrar un estilo cerámico diferente en este periodo en contraste con el Clásico maya (Yadeun 2012a), sin considerar que este cambio estilístico podría ser resultado de influencias externas, debido a relaciones de comercio, entre otros; así mismo no se explica que sucedió con la población de filiación cholana que supuestamente vivía en el valle de Ocosingo antes de la llegada de los tzeltales.

La propuesta de Ayala (1995), Taladoire (2016) y Wichman y Lacadena (2005), fundada en varias evidencias, plantean que desde un inicio el Valle de Ocosingo fue poblado por el grupo lingüístico tzeltalano. De esta manera cobran sentido las evidencias encontradas en esta investigación, al detectar la pervivencia del mismo simbólicismo que denota el espacio sagrado de la quinta terraza, en donde se conjuntan una serie de manifestaciones arquitectónicas alusivas a la muerte ritual, es el caso del Mural de las Cuatro Eras y el Altar Rojo o restos de lo que fuera un andamio para la exhibición de cabezas, que en su conjunto forman un campo relacional que fue el escenario para la práctica del sacrificio humano en tiempos clásicos y posclásicos mayas; el depósito del contexto mezclado antes mencionado es el resultado de cientos de años de acumulación de partes corporales, producto de la manipulación póstuma de los cuerpos de las víctimas sacrificadas.

Los datos generados en esta investigación nos encaminan a apoyar lo dicho por Ayala (1995), Taladoire (2016) y Wichman y Lacadena (2005), también se prevé un cambio ideológico manifestado en la práctica del sacrificio humano. Es por ello que además surgieron nuevos datos al respecto y sobre las manipulaciones póstumas de los cuerpos de las víctimas, en el umbral del Posclásico maya. Si bien, la bibliografía que existe al respecto documenta una notable diversidad en los tratamientos de sacrificio, a través del espacio y a través del tiempo (Buikstra 2007), los resultados obtenidos en esta investigación son contrastantes, en cuanto a la práctica religiosa que imperó durante el Clásico maya con respecto al Posclásico, en donde se anotan dos cambios importantes.

Primeramente, en cuanto a la masificación del sacrificio humano en épocas más tardías, y secundamente sobre las técnicas de inmolación que habían estado llevando a cabo los mayas del Clásico con respecto al Posclásico; esto plantea una nueva introducción ideológica en el área después del colapso maya.

Es interesante hacer notar que, en el área maya, hacia el Posclásico, no se habían reportado depósitos colectivos de víctimas sacrificiales, sobre todo los despojos masivos de lo que pudieran ser andamios para la exhibición de cráneos u otras prácticas concernientes con el tratamiento dado a las víctimas sacrificiales (Tiesler y Cucina 2010: 213).

Al respecto, se puede considerar que Chichen Itzá es reflejo de los cambios rituales ocurridos hacia el Posclásico en el área maya, pues el sacrificio humano de ser un culto protagonizado de la élite plasmado en el arte, es reemplazado por una imponente arquitectura, escultura monumental, sacrificios a gran escala y la exhibición de partes corporales. Es el caso del *Tzompantli* y del Templo de los jaguares cuyas representaciones felinas lucen corazones humanos en las fauces, y la decapitación en el juego de pelota (Tiesler y Cucina 2010).

Parece ser que Toniná se suma a esta nueva corriente ideológica suscitada en el Posclásico, hacia el otro extremo de las tierras mayas, con la excepción que en este sitio ya existía la práctica arquitectónica visual relacionada con la muerte ritual y los tratamientos póstumos de las víctimas sacrificadas, práctica visual considerada tardía entre los mayas; no obstante, la vemos representada en Toniná desde el periodo Clásico. Lo curioso de esto es que la evidencia ósea de tales vestigios arquitectónicos alusivos a la muerte ritual corresponda al Posclásico, con el hallazgo de un contexto mezclado u osario sobre el piso de la Estructura 15, en la quinta plataforma de la Acrópolis. Referente a este contexto se basa el desarrollo de este estudio.

Ejemplo de tales representaciones iconográficas alusivas a la muerte ritual en Toniná es el Mural de las Cuatro Eras, donde vemos a un *way*, sujetando una cabeza decapitada. Frente al relieve se localiza el Altar Rojo, que corresponde a una pequeña banqueta estucada en su fachada por una compleja narrativa de cautivos, pilas de plumas y huesos cruzados, que la vinculan con el Mural de las Cuatro Eras (Sánchez *et al.* 2018). Esta banqueta está asociada con la imaginería de cautivos, así como el mural de trasfondo (Sánchez *et al.* 2018: 12); la misma banqueta

representa para Taube (2017) los vestigios de lo que fuera un andamio para exhibir partes corporales.

A pesar de contar con esta imagería ritual en Toniná desde el Clásico maya, hasta la fecha no se ha podido constatar en la evidencia ósea, salvo por algunos casos descritos por la Misión Arqueológica Francesa, en donde se reportan entierros infantiles considerados como ofrendas conmemorativas, probablemente sacrificados.

Sabemos que la decapitación y la extracción del corazón eran las formas de muerte ritual más comunes en el México antiguo, sin embargo, las técnicas empleadas para ello son cambiantes conforme la época, región, ceremonias y culto a ciertas deidades, por ello su documentación nos aporta información valiosa sobre las interacciones ideológicas suscitadas o influencias que se pudieran dar en este vasto territorio mexicano.

Por ejemplo, se ha visto una relación entre los esternones cortados y el culto a Xipe Tótec desde el Clásico mesoamericano (Pijoan y Mansilla 2004b; Pijoan *et al.* 2010; Ladrón de Guevara 2010). Xipe Tótec era una deidad de guerra y maíz venerada en extensas partes de Mesoamérica, sobre todo en su apogeo durante el Posclásico, con sacrificios y desollamientos de las víctimas (Tiesler y Olivier 2020).

Así Toniná se manifiesta como otro de los sitios donde se han podido constatar influencias externas después del colapso maya, en el ámbito del sacrificio humano y el tratamiento dado a las víctimas después de la muerte ritual, por el hecho de documentar cientos de esternones cortados a la mitad, marcas de desollamiento, así como evidencia de antropofagia con una reducción intensiva del cuerpo humano, entre otras marcas antrópicas. Los restos de estos procedimientos rituales fueron depositados durante el periodo que abarca el Posclásico, en el piso de la Estructura 15, ubicada en la quinta plataforma de la Acrópolis.

De ahí el interés por indagar las razones de esta nueva pauta comportamental en el ámbito religioso registrada hace apenas unos años en el área maya y que coincide con las postrimerías del colapso maya. En esta investigación se llega a la posible conclusión que este nuevo comportamiento registrado en Toniná hacia el Posclásico es quizá una influencia adquirida de la Costa del Golfo (parte centro y sur de Veracruz) hacia el Clásico tardío, relacionándolo con el culto a Xipe Tótec (Casasola 1976). Aspecto que no suena absurdo, si consideramos la vasta comunicación que se suscitó entre esta región y los Altos de Chiapas desde tiempos remotos (Navarrete 1973).

Esta investigación se rige por los preceptos de la arqueotanatología, dado que es recurrente que los contextos arqueológicos con huesos humanos presenten desafíos específicos con respecto a la interpretación de los procesos culturales asociados con su deposición, sobre todo cuando se carece del registro de campo.

Así esta postura integra el conocimiento de los procesos tafonómicos, con el objetivo de reconstruir las prácticas funerarias del pasado con restos humanos en un contexto arqueológico como punto de partida (Duday 2009). Para ello se realizaron varios análisis, tanto macroscópicos como químicos, que se desarrollan en tres capítulos (II, III y IV). En cada uno de ellos se describe a fondo la metodología particular utilizada en cada análisis.

El primer análisis consintió en conocer el perfil biológico de la muestra de estudio y el comportamiento demográfico o no de la muestra. Para ello se revisaron los 15 956 huesos humanos que conforman la colección de estudio, con el propósito de obtener las diferentes variables biológicas: sexo, edad, estatura, modificaciones culturales (modelado cefálico y limado dental); así como el número mínimo de individuos (NMI) y el probable número máximo de individuos (NLMI). Obteniendo a partir de ello que la muestra está conformada mayormente por hombres, adolescentes y adultos jóvenes. Tal distribución de sexo y edad no corresponde a un perfil demográfico, mas es coherente con lo reportado en contextos relacionados al sacrificio humano (Cucina *et al.*, 2004). Mientras que el número mínimo de individuos (NMI) y el probable número máximo de individuos (NLMI) fue de 272 y 328, respectivamente. Tanto el modelado cefálico (tabular erecto) como el limado dental (A, B, C y F) son el mismo tipo que el reportado tiempo atrás por el profesor Romano (1979) y Tiesler (1999) para varios sitios del Valle de Ocosingo que datan del Clásico y Posclásico. Con respecto al limado dental, los patrones son comunes al área maya, a la Depresión Central de Chiapas y a regiones zoques de Chiapas. Sin

embargo, sobre el modelado tipo tabular erecto, se ha propuesto que es parte de una identidad local propia de las Tierras Altas del sur, presente desde el Clásico maya (Tiesler y Lacadena, 2018).

El segundo tipo de análisis efectuado en el contexto mezclado fue el de isótopos estables y de Sr, con el objetivo de conocer las huellas isotópicas del  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$  del nitrógeno y  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  del carbono para la dieta, así como el origen geográfico y los patrones de migración mediante la relación  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  del oxígeno y  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ . Para ello se muestrearon tanto piezas dentales como hueso mandibular de 12 individuos, ocho muestras de costillas derechas, la Ofrenda I, fauna local y contemporánea de Toniná. Se determinó que en la mayoría de los individuos seleccionados al azar se presenta un patrón dietario muy similar, tanto en la infancia como en la etapa adulta, al reflejar una dieta basada en plantas C4. No obstante, desde el perfil dietario de la muestra se pudo detectar posibles migrantes que diferían con el patrón dietario de la mayoría. Lo cual se corrobora mediante la relación  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  del oxígeno y  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ , en donde es probable que, de los 12 individuos muestreados tanto en diente como en hueso mandibular, tres sean de las Tierras Bajas del Sur o área central o región del Usumacinta, uno de las Tierras Bajas del Norte y otro de las Tierras Altas del Sur, por el Motagua. Si comparamos estos resultados isotópicos con la información iconográfica del sitio, sobre las entidades enemigas de Toniná en el Clásico, vemos que es el área de las Tierras Bajas del Sur o área central o región del Usumacinta, en donde obtuvo varias victorias sobre ciudades vecinas y lejanas, por ejemplo, Palenque, Sak Tzi, Bonampak y otras; así notamos una coincidencia en tres de las muestras analizadas. Con esto podemos decir que quizá para el Posclásico, Toniná seguía manteniendo su misma estructura política agresiva hacia esta región maya.

El tercer análisis trata sobre la identificación y cuantificación del patrón de marcas antrópicas efectuadas alrededor de la muerte y presentes en la muestra de estudio, para ello se analizaron los 15 956 huesos humanos, sin contar fragmentos no diagnósticos. Con ello se pudo reconstruir el programa ritual del que fueron sujetos los sacrificados. En donde se pudo identificar la muerte violenta por medio de varias técnicas con complicadas manipulaciones rituales póstumas, es el caso del desollamiento, la exhibición de partes corporales y la posible antropofagia.

Finalmente, el objetivo de la investigación fue mostrar evidencias que respalden la hipótesis sobre la continuidad ocupacional en la región por el mismo grupo cultural, así como documentar nuevas prácticas de sacrificio humano y sus rituales póstumos suscitadas en el área, posteriores al colapso maya.

## **Planteamiento del problema**

Para discutir sobre la ocupación en el Valle de Ocosingo, desde el Clásico hasta el Posclásico por el mismo grupo étnico, primeramente, se propone entender a la época posclásica como una escisión dentro de un drama social (Turner 2008). Esto da pie a concebir la existencia de una continuidad cultural transmutada, más no una desaparición de la cultura maya, como tradicionalmente se ha dado por hecho (Culbert 2001). El colapso maya como un drama permite vislumbrar una nueva reconfiguración a nivel estructural, siendo el viejo sistema sociopolítico la base de la ecdisis, como una renovación del tegumento.

Los grupos mayas asentados en el Sureste de México hasta Honduras conformaron una de las grandes civilizaciones en el mundo prehispánico. El territorio que llegaron a ocupar albergó grupos humanos de características biológicas variables, con sus respectivas particularidades lingüísticas, sociales y culturales (Comas 1978).

Por mayas se entiende a todos los miembros de la familia lingüística maya, que consta de 31 lenguas distintas, agrupadas en cuatro grandes ramas: 1) la rama huastecana, que se separó del tronco ancestral denominado protomaya, formada por el huasteco y el chicomulteco; 2) la rama yucatecana que agrupa a cuatro lenguas: yucateco o peninsular, itzá, mopán y lacandón; 3) la rama occidental que comprende a las lenguas cholanas de las tierras bajas centrales, así como a las tzeltalanas de las tierras altas de Chiapas y a las chujeanas y kanjobalanas de la región

fronteriza de Chiapas y Guatemala; 4) la rama oriental que agrupa a las lenguas mameanas y quicheanas, habladas principalmente en las tierras altas de Guatemala (Pérez 2004: 8).

El grupo de nuestro interés, tzeltalano, formado por el tzotzil y el tzeltal, habita las tierras altas de Chiapas; el cual se diferenció del cholano en el Clásico temprano (250 a 600 d.C.):

Las tierras altas de Chiapas y especialmente las de Guatemala muestran una gran diversidad lingüística, producto en parte del accidentado paisaje, surcado de cañadas y altas estribaciones, o por el contacto con lenguas de otras familias, ya sean mixe-zoques y otomangues (chiapaneca) en el occidente y en el sur, como por hablantes de lenca, xinca, jicaque y pipil que habitaban en Honduras, El Salvador y el sur de Guatemala. Aquí existe la mayor diversidad lingüística de toda el área maya, muchas de las lenguas que ahora conocemos se localizan en este accidentado territorio de Chiapas y Guatemala. Las tierras bajas centrales, donde ocurrió la gran explosión cultural del periodo Clásico (250 a 900 d. C.) fue ocupado por hablantes de cholano, nombre que se da a una antigua lengua del cual derivaron el chol, chontal, chortí y choltí, grupo de lenguas que se originaron en esa porción central del área maya después del colapso (Pérez 2004: 6).

El periodo de esplendor de estos grupos se desarrolla durante el Clásico (250-800 d.C.), con un gran auge económico, político, arquitectónico y cultural; sin embargo, el aparente equilibrio estructural se vio interrumpido hacia finales del Clásico terminal (800-900 d.C.), de tal suerte que, en un lapso de 300 años, las ciudades mayas sucumbieron al colapso que inevitablemente se avecinó.

Se discurre que este suceso es consecuencia de la concatenación de varios elementos, de carácter interno y externo, de índole natural, sociopolítico y económico, que inició con la acumulación gradual de problemas ocasionados por las características estructurales que determinó el orden sociopolítico del periodo Clásico, de las ciudades-Estado, y al que se fueron sumando la sobrepoblación en general y otros factores regionales (Demarest 2011; Ochoa y Vargas 1979).

En la literatura arqueológica se menciona que tal suceso marca el final de la civilización maya. Empero, la gran tradición maya no desapareció con la caída de las ciudades-Estado del Clásico, sólo dio paso a un nuevo ciclo y a un nuevo orden económico, basado en el intercambio comercial con mayor énfasis en la infraestructura, sin concentración del poder en el gobernante y su dinastía (Demarest 2011: 485).

Los antropólogos tienden a ver al colapso como un proceso que implica la disminución o una reordenación drástica de las instituciones, de la infraestructura y la administración necesaria para el funcionamiento de las entidades políticas complejas, así como estados e imperios. En los estados antiguos los sistemas ideológico, político, económico y social son imbricados por la disgregación de una institución que contribuye a la inestabilidad y fragmentación de otras (Shawn 2016).

En los mayas del periodo Clásico se refiere a la desaparición, rápida en algunas regiones y más gradual en otras, del sistema político de las ciudades-Estado de las Tierras Bajas del oriente de Mesoamérica entre los años 750 y 1050 d. C., que conllevó el abandono o declive de su tamaño poblacional y complejidad; arrasando además con sus sublimes manifestaciones materiales, parte importante en la vida política de ese entonces.

El punto de quiebre de los grupos mayas ocurrió en diferentes momentos, en distintas regiones, y debido a una diversidad de factores y crisis finales (Demarest 2011: 471, 484, 485; Ochoa y Vargas 1979).

Una de las explicaciones sobre el colapso maya que ha tenido mayor auge ha sido el modelo ecológico que conlleva el abandono de los sitios debido a una sobre población en el cual el sistema agrícola no la pudo sostener y que la degradación ambiental, además que una crisis nutricional contribuyó al abandono de las grandes ciudades (Demarest 2011; Wright y White 1997: 13). Sin embargo, Wright y White (1997: 13, 25, 26) no apoyan dicho modelo, ya que los análisis isotópicos y osteopatológicos que han realizado en diferentes ciudades del Clásico no lo confirman. Chase y Chase (1992) lo atribuyen en parte a una exacerbada hostilidad entre las

Tierras Bajas del Norte y las Tierras Bajas de Sur, al desarrollo de Chichen Itzá, a los cambios en el comercio, a la organización política y a los modelos de guerra, por ejemplo, el aumento del militarismo y la introducción a gran escala de los sacrificios humanos.

Propongo retomar los postulados de Turner (2008: 49-54), para entender al colapso maya como un drama social, el cual es un proceso disarmónico que surge en situaciones de conflicto y consta de cuatro fases.

La primera fase la constituye la brecha o ruptura dentro de las relaciones estructurales. Para el caso de los mayas, lo constituiría la creciente red de sedes dinásticas y sus alianzas, sistemas religiosos compartidos, relaciones comerciales y de intercambio, que se fue haciendo cada vez más compleja, integrada, interdependiente, competitiva, y por lo mismo frágil; la jerarquía interna de gobernantes y nobles seguía la misma tendencia (Demarest 2011: 474).

La segunda fase consiste en una escalada de la brecha hacia una crisis, es decir, la brecha tiende a extenderse o expandirse hasta ser coextensiva de alguna grieta en el escenario social. Esta fase corresponde a los múltiples factores que contribuyeron a desquebrajar, de manera rápida o paulatina, el sistema político maya de ciudades-Estados por regiones.

La tercera fase es la de regulación del conflicto en donde entran en acción ciertos mecanismos de ajuste y de reparación que abarcan una gama de posibilidades, según el tipo y la complejidad de la crisis. El colapso maya fue la acción reparadora para la subsecuente sobrevivencia de la tradición cultural maya, con una gran variedad de formas o declive en la mayoría de los Estados mayas entre los años 750 y 1050 d.C. Se supone que algunas zonas fueron prácticamente abandonadas, hubo un flujo migratorio masivo hacia tierras lejanas con reagrupación biológica y cultural de los grupos, así como la reocupación de otros sitios que ya habían sido habitados en otros tiempos; sin recuperación de su sistema político centrado en el poder dinástico de los Señores sagrados.

La fase final del drama implica dos soluciones: la reconciliación de los partidos en litigio para regresar a cierta armonía bajo el mismo sistema social o la escisión definitiva e irreparable, en donde existe un cambio a nivel estructural.

Bajo los postulados teóricos de Turner (2008) sobre el drama social, planteo que el periodo Posclásico marca la escisión con nuevas formas de organización política y económica, que resultaron ser muy diferentes al modelo de ciudades-Estados. Muchas características culturales continuaron, otras se transformaron, como la estructura política, económica e ideológica (Demarest 2011: 477, 478).

El Posclásico maya entendido como una escisión nos proporciona una visión más amplia para poder comprender la naturaleza de los acontecimientos registrados a nivel arqueológico en el sitio de Toniná hacia el Posclásico, de los cuales se ahondará más adelante.

La ubicación geográfica de Toniná (o *Po`oche*)<sup>3</sup> entre las Tierras Bajas de los valles del río del Usumacinta y las Tierras Altas mayas permitió la coexistencia con rasgos culturales diferentes, por ejemplo, la influencia de la misma escritura, la arquitectura, la religión, la cerámica, un glifo emblema, el uso de los mismos títulos por lo gobernantes; no obstante, hay particularidades en esta ciudad que los hace comportarse de manera distinta al de sus congéneres de las Tierras Bajas del sur (Ayala 2002a), como se verá en el desarrollo de esta investigación.

Si bien se ha dicho que Toniná es el último reducto maya porque sobrevivió más tardíamente al colapso, registrado en el Monumento 101, con la fecha de 10.4.0.0.0, equivalente al 13 de enero de 909 d.C. (Becquelin y Baudez 1979) (Figura 1). Es posible suponer una pervivencia hasta el Clásico terminal (840-1000 d.C.) (Taladoire 2015).

De esta manera, podemos suponer simplemente una reestructuración social durante el Epiclásico, debido quizá a la emergencia de otros centros rectores dentro del valle de Ocosingo, con un abandono muy esporádico debido a la presencia de estratigrafía que separa los niveles clásicos con una subsecuente reocupación correspondiente al Posclásico temprano (Becquelin y

<sup>3</sup> Nombre de la ciudad durante el Clásico maya que deriva de *Po`o*, el cual es un nombre de la vía láctea y también del sitio como se aseveró en su glifo emblema (Ayala 1995); por lo tanto, significa “los de árbol sagrado”, es decir “los de la vía láctea” (Ayala 2002a: 149).

Baudez 1982a, b). Estas cuestiones de abandono y reocupación en el sitio abren ciertas interrogantes: ¿es la misma población que habita este sitio hacia el Posclásico? ¿qué tipo de organización sobrevivió al apogeo?

Datos arqueológicos sugieren que los habitantes del valle de Ocosingo, después del colapso maya, trataron de restaurar su poder mediante actividad arquitectónica en la Acrópolis, que se suscitó desde el Clásico terminal (Estr. F5-2, en Becquelin y Taladoire 1990: 1548-1551; Yadeun 2008-2009). Otro dato importante al respecto es el patrón de asentamiento en el valle, pues una parte de la población permanecía en las cercanías de Toniná, por tanto, el hiato en Toniná no duró mucho y pudo haber sido más corto de lo que se ha pensado (Becquelin y Taladoire 1990).



Figura 1. Monumento 101 de Toniná, muestra la fecha 10.4.0.0.0, equivalente al 13 de enero de 909 d.C.; es la última fecha de cuenta larga en un monumento pétreo del Clásico maya. Museo de Toniná.

En muchos aspectos, la mayor parte de la resistencia de Toniná al colapso en contradicción con la mayoría de sus vecinos, es porque se distingue de otras entidades políticas mayas. A pesar de su población relativamente reducida, esta ciudad desarrolló una actitud agresiva y obtuvo numerosas victorias, en el transcurso de su historia. Los habitantes del valle de Ocosingo incluso intentaron durante algún tiempo recuperarse de la destrucción de la ciudad, después del año 909 d.C.; tales diferencias podrían derivarse de una organización política distinta, basada en un control político diferente de su territorio, y en la importancia de un substrato de Tzeltalan (sic) que permitió a los habitantes del valle mantener alianzas con sus vecinos de las tierras altas (Taladoire 2015: 65).

Se ha planteado que el Valle de Ocosingo ha tenido una continuidad de ocupación de carácter discontinuo, aunque muy extendido, desde el Preclásico hasta la actualidad. A partir de las evidencias arqueológicas, se plantea que en Toniná hubo destrucción violenta, una reutilización y una eventual continuidad cultural en el Posclásico (Becquelin y Taladoire 1990).

Sobre la filiación lingüística de los grupos que habitaron Toniná y el valle de Ocosingo, tanto en el Clásico como en el Posclásico, se cuenta con evidencias del estilo cerámico, algunas epigráficas y osteológicas (Taladoire 2016; Romano 1979; Ayala 1995; Tiesler y Lacadena 2018, 2019). Con base en dicha información se tienen dos hipótesis: durante el Clásico, la cerámica es similar a la de las Tierras Bajas centrales del área maya, a la esfera del Petén, y en el Posclásico el estilo cerámico proviene de las Tierras Altas centrales. Debido a este último dato, el arqueólogo Juan Yadeun postula que los primeros ocupantes de Toniná y del valle fueron de filiación Cholmaya y que para el Posclásico son los tzeltales quienes ocupan el sitio (Yadeun 2012a; Pescador 2000).

Ayala (1995) y Taladoire (2016: 17) plantean al contrario que desde un inicio el valle y Toniná fueron ocupados por el grupo lingüístico tzeltal'ano. Ello explicaría los lazos políticos y económicos con las entidades tzeltales y tzotziles de los Altos de Chiapas. Otro dato que contribuye a sostener esta segunda conjetura es lo dicho por Wichman y Lacadena (2005), al suponer que los textos jeroglíficos de Toniná, y otros sitios de la región chiapaneca muestran algunas diferencias con los textos de las Tierras Bajas, esto nos dice que pudieron estar escritos en tzeltal.

La evidencia osteológica recabada por Romano (1979), Tiesler y Lacadena (2018, 2019) también fortalece esta última conjetura. En el Clásico maya, el valle de Ocosingo se caracterizó por las mismas prácticas corporales que el resto de las Tierras Altas hasta el Quiché; por ejemplo, con el tipo de modelado cefálico tabular erecto que vemos presente en los gobernantes, a diferencia de los individuos cautivos, tabular oblicuo, representados en esculturas.

Otro dato es el que aportan Becquelin y Baudez (1979: 161), en cuanto a las costumbres funerarias del Clásico con respecto a las del Posclásico, donde es probable que grupos con diferentes costumbres funerarias llegasen a enterrar a sus muertos en Toniná; si fuera el caso, tal vez los locales no hubieran permitido a los extranjeros realizar entierros en su comunidad, sin embargo, esto podría ser resultado del tipo de relaciones que se entablan entre diferentes grupos.

Ayala (1997, 2002b: 158) también aporta a la discusión, pues a diferencia de otros sitios, en Toniná no hay relaciones de parentesco ni designación de herederos al trono, es decir, ausencia de evidencia patrilineal, también documentada entre las comunidades tzeltales. El único indicio es matrilineal, al que se ha adjudicado a la Señora *K`awil*, como madre del octavo gobernante; existe otro dato en una base de estela rota, que también alude a una mujer<sup>4</sup>.

En épocas remotas se había establecido que el sistema de gobierno en el área maya era por herencia y patrilineal (Schele y Freidel 1990, Ayala 2002b: 156); en Toniná ninguno de los gobernantes hace alusión a quién fue su padre, ni su registro de designación como heredero, sólo el gobernante 8 es el que hace mención de su ancestral linaje (Ayala 2002b: 156).

Tal vez estos hechos se deban a lo que bien refiere Ayala (2002b: 158): *Toniná fue una ciudad independiente que se valió para su supervivencia de sus propios productos, y que para mantenerse tuvo que relacionarse (obsidiana gris, escasas para el Clásico) con otras ciudades.*

Nos damos cuenta que se puede generar todo un debate sobre qué gente es la que habitó el valle de Ocosingo desde tiempos remotos, de ahí que es imprecisa esta cuestión. Lo que sí es claro es la reocupación después del 909 d.C., por un grupo aún no identificado y varios datos sugieren que los habitantes del valle trataron de restaurar su poder, como es el caso de la edificación de nuevas estructuras en la Acrópolis hacia el Posclásico temprano (Taladoire 2015).

Esta nueva tradición del Posclásico se apoderó y reocupó el recinto sagrado; este hecho marca la llegada de una nueva tradición mortuoria que se corresponde con las fases cerámicas Chenek y Chib. Las nuevas pautas funerarias se expresan en tumbas de estilo rústico sin ningún tipo de alineación, ni en las paredes ni en las lápidas que las tapan; la mayoría de las veces estas tumbas nuevas están hechas de la pedacería de artefactos y construcciones de los antiguos mayas de Toniná (Yadeun 1997).

Los individuos del Posclásico, para llevar a cabo algunos de sus rituales, hicieron caminos de estuco con restos de esculturas, inscripciones y dioses. Por tal motivo, llevaron a cabo un saqueo monumental y la reutilización de tumbas, ofrendas y contextos de los mayas del Clásico (Yadeun 2012-2013: 17). La nueva tradición se dedicó a saquear las viejas tumbas mayas a lo largo de la escalinata central y algunas de la quinta plataforma.

Es muy simbólico el saqueo de las tumbas dinásticas del Clásico por parte de los habitantes del Posclásico. La actitud de los pobladores del Posclásico, con respecto a los entierros del Clásico, es variable: ellos vaciaron las tumbas completamente o tomaron los artefactos funerarios y objetos preciosos, dejaron los huesos o el esqueleto removidos, que fueron arrinconados en el

<sup>4</sup> En esta región se elegía a los “capitanes, sacerdotes, y dirigentes según su origen y facultades, y si no actuaban conforme a su rango eran removidos”, así lo atestiguan varios cronistas (Ayala 2002b: 158).

fondo de la tumba o en su defecto sacados, para dar espacio a huesos del Posclásico; en su lugar colocaron ollas globulares con restos cremados dentro.

Como bien refieren Becquelin y Baudez (1979), la predilección de los posclásicos por enterrar a sus muertos en las tumbas antiguas no se explica solamente por razones económicas. Con respecto a la quinta terraza, si ésta ha conservado su vocación funeraria, es porque ha tenido a los ojos de los recién llegados un cierto carácter sagrado, dado por sus monumentos y sus tumbas; se ha constatado que las actividades ceremoniales que se llevaron a cabo en la terraza fueron en el mismo periodo. Además, por su naturaleza y en asociación a un pasado prestigioso, estas sepulturas han tenido un carácter sacro inmediatamente transmitido a nuevas inhumaciones. Probablemente no sea una coincidencia que todos los enterramientos del Posclásico encontrados en Toniná están en la Acrópolis, ya que era especialmente un cementerio colosal que los posclásicos querían utilizar con la intención de tener un vínculo con una tradición de grandeza incomparable (Becquelin y Baudez 1979: 70).

Este hecho (Becquelin y Baudez 1979), en cuanto a la sacralidad del espacio arquitectónico de la quinta terraza, es irrefutable, sin embargo, es muy notorio que los habitantes del Posclásico acometieron contra las tumbas de los grandes señores de Toniná, pues no hay ningún gesto funerario (Duday 1997) que demuestre la intencionalidad de conservar los vestigios de la dinastía de Toniná; al no manifestar ningún cuidado especial en preservar los huesos de tales individuos con el fin de tener un nexo ancestral. Más bien ocurre todo lo contrario y lo que vemos es una manipulación displicente de las antiguas osamentas para alterar el contexto, imponer a sus muertos y así deslindar el espacio sagrado de los Señores dinásticos del Clásico maya, que en un tiempo les perteneció, en otras palabras, desacralizan y deslegitimizan a estos Señores al despojarlos de su recinto sagrado.

Si bien esta nueva tradición del Posclásico reconfigura al espacio sagrado para apropiárselo y habitarlo, a la vez mantiene el orden cósmico al respetar la arquitectura sagrada, pues continúan delimitando los tres pisos celestes, al hacer uso de la quinta plataforma como espacio liminal entre lo celeste y el inframundo, con el depósito de innumerables restos óseos en sus estructuras; sin embargo, trasgreden rotundamente la sede dinástica al saquear y reutilizar las tumbas de los gobernantes mayas del Clásico<sup>5</sup>.

En este sentido, la estructura arquitectónica de Toniná representa el axismundi que repite la composición de los planos del mundo (Yadeun 2000; 1989; 1995; Pescador 2000). De hecho, las tumbas de los gobernantes del Clásico de Toniná, que se localizan debajo de altares alineados a lo largo de toda la escalinata central, también se consideran una manifestación material de un cosmograma<sup>6</sup>.

Siguiendo esta idea, la quinta plataforma, donde se recuperó el contexto mezclado sobre el piso de la Estructura 15, se ubica a la mitad del camino en el ascenso a la cima de la Acrópolis<sup>7</sup>,

<sup>5</sup> En el mundo prehispánico, el universo se dividía de manera horizontal en cuatro cuadrantes y también existía una división vertical de él; este esquema se ve plasmado en casi todas las creaciones y representaciones del hombre, desde el diseño urbano y el trazo de edificios y plazas, hasta las obras de arte (Morante 2000).

<sup>6</sup> En este sentido, el difunto constituye el inframundo, arriba de él, en el altar era colocado un disco con fechas, el cual representaba el tiempo; sobre el altar un retablo con una escena de un gobernante o individuo sacrificado, que figuraba la superficie de la tierra; por último, en el nivel celeste, se colocaba una escultura de un gobernante muerto con inscripciones (Juan Yadeun, comunicación personal, enero 2016).

<sup>7</sup> Por medio de la Acrópolis corre una gran escalinata, flanqueada por una serie de edificios de élite; la gran escalinata llega dividida en dos hasta la quinta plataforma, que comunica con la última plaza pública donde empieza el espacio celeste de los trece templos y que constituye el único espacio público a través de nueve tramos (Yadeun 2003: 11); estos templos fueron las casas de los señores de la sucesión calendárica (Yadeun 2000).

habiendo tres plataformas superiores y cuatro inferiores, lo cual indica su nivel intermedio en la jerarquía del espacio sagrado. Es por ello, que se configura como el espacio liminal (Van Gennep 1982) que comunica el plano inferior con el plano celeste de la Acrópolis.<sup>8</sup>

En cuanto a las tumbas profanadas del Clásico existe una diferencia entre los huesos depositados en ellas y las ofrendas del Posclásico. Al respecto, Becquelin y Baudez (1979: 178) mencionan que las ofrendas en el Posclásico temprano son diversas y en este periodo no se ocultan ni se entierran, más bien se depositan en el piso de un templo o un tanque, o en el techo de una antigua tumba robada. En los primeros dos casos, se trata de ofrendas depositadas en ocasión de un culto dedicado a un lugar considerado sagrado; en el tercero, la urna y sus contenidos perecederos fueron colocados sobre un entierro por quienes lo transgredieron. Derivado de esto, ¿los restos óseos recuperados en la quinta plataforma pueden considerarse como una ofrenda? O ¿se trata de un espacio de remanentes de partes humanas previamente manipuladas con fines rituales? Debido a su ubicación dentro del espacio sagrado y porque fueron hallados sobre el piso de la Estructura 15, presumo que no se trata de una transgresión a una tumba, como ocurre en otros casos.

La quinta plataforma se erige como un espacio liminal en donde se depositaron varios contextos mezclados con restos humanos procesados como un tipo de ofrecimiento, es importante señalar que esta plataforma demarca el final del acceso público, para dar lugar en las siguientes tres plataformas al espacio cerrado. La sexta plataforma entonces se conforma como el inicio de este espacio, se encuentra claramente separada de las anteriores, en ella podemos ver el Mural de las Cuatro Eras<sup>9</sup>, frente a este tenemos el denominado Altar Rojo (Sánchez *et al.* 2018), ambos ubicados en el talud, hacia la parte oriental de la quinta plataforma; este último posible lugar de manipulación ritual de víctimas sacrificiales.

La unidad de estos elementos en un espacio tan connotado me hace pensar en un campo relacional en términos ontológicos (O'Neil 2012), es decir, un circuito ritual, que conforma el escenario propicio para interactuar de manera constante con el cosmos y las deidades a través del sacrificio humano, así el ofrecimiento del cuerpo-carne (Pitarch 2013) sería el vivificador de tal espacio y los contextos mezclados resultado de esta interacción entre diferentes actores (figura 2).

Es evidente que la escisión del Posclásico marca una nueva pauta comportamental en todos los niveles estructurales de las sociedades mayas, donde se configuró una nueva dinámica poblacional con la reocupación de ciudades mayas hacia el Posclásico, luego de la dispersión poblacional que aparentemente ocasionó este gran suceso; a la par que hubo un cambio de conceptos políticos y religiosos, probablemente con la introducción de nuevas deidades foráneas.

Sin duda alguna, es difícil entender la complejidad de las relaciones biológicas y culturales que atañen a las sociedades pretéritas, sobre todo en tiempos de crisis. Específicamente el

<sup>8</sup> La Acrópolis fue orientada de norte a sur; su lado Este se constituye como el espacio cerrado y reservado a la clase dirigente de la nobleza, en donde se erigieron edificios y frisos muy importantes como el Templo de los Prisioneros, el Templo del Espejo Humeante, el Palacio del Inframundo, el Palacio de las Grecas y la Guerra, así como el Mural de los Cuatro Soles. Mientras que el poniente u oeste era un espacio abierto designado a la clase dirigente de las organizaciones tribales o comunitarias, (Juan Yadeun, comunicación personal, enero 2016), debido a las austeras plataformas que forman plazas abiertas y a la ausencia de inscripciones, esculturas, estucos y pinturas (Yadeun 2006-2008). En el Posclásico, la nueva tradición cultural que caracterizó a Toniná se asentó en el extremo oeste de la primera, segunda y tercera plataforma. (Yadeun 1997; 2003: 64,65).

<sup>9</sup> Es de señalar que, durante la tradición funeraria del Posclásico, en la reutilización de las sepulturas se han encontrado huesos largos cruzados, como se ven representados en el Mural de las Cuatro Eras. El ritual supremo representado en este friso es la decapitación (Yadeun, 2012b).

fenómeno de la dinámica poblacional en el área maya, el cual ha sido estudiado desde diversas perspectivas; concretamente se da por hecho que, al encontrar elementos foráneos, como un estilo cerámico, es un indicativo no sólo de índole cultural, sino también biológico, es decir, la presencia de evidencias culturales foráneas no siempre se encuentra relacionada con movimientos migratorios activos (Cobos 2013); es el caso de lo que planteamos con este trabajo<sup>10</sup>.

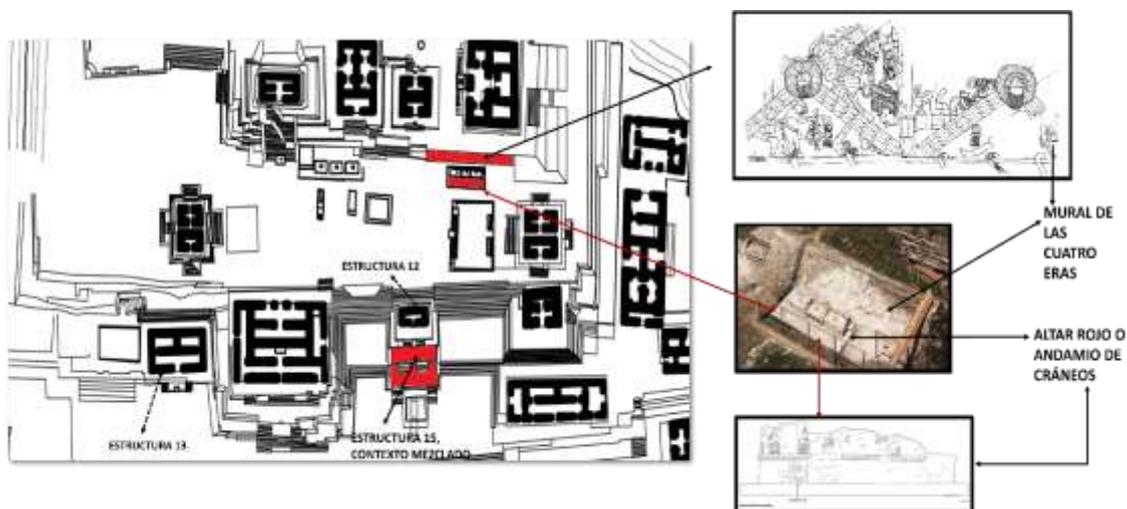


Figura 2. Acercamiento a la plataforma 5 y 6. Se señala el lugar del hallazgo del osario, el Mural de las Cuatro Eras y el Altar Rojo o andamio de cráneos<sup>11</sup>.

### Fundamento teórico metodológico: arqueotanatología

Enfoque metodológico de la arqueología funeraria, con el objetivo de reconstruir las actitudes de las poblaciones antiguas hacia la muerte. Se fundamenta en el estudio de la descomposición cadavérica que resulta en la formación de los restos esqueléticos; así como su relación con actos relacionados con el manejo y el tratamiento del cadáver. Para ello, se deben registrar *in situ* ciertos datos osteológicos en el contexto arqueológico, ya que casi siempre hay diferencias entre la disposición original del cadáver y lo que se observa en la excavación con los huesos (Duday 2009; 2012)<sup>12</sup>.

Esta mirada metodológica gana cada vez más terreno dentro de los estudios con restos óseos, debido a que muchas veces los enterramientos son tratados como documentos extrínsecos publicados en un anexo dissociado del análisis arqueológico, como una aberración epistemológica, o simplemente se pasa por alto el registro arqueológico de su contexto por restarles valor arqueológico (Duday 2012).

La arqueotanatología surge debido a una reflexión sobre las analogías etnoarqueológicas que tradicionalmente se empleaban para la interpretación de contextos funerarios, en donde se

<sup>10</sup> La evidencia de destrucción y saqueo es recurrente en Toniná, no sólo se manifiesta en el Posclásico al Clásico, también se da del Posclásico tardío al Posclásico temprano; y no se restringe a este sitio, ya que también se ha encontrado en Chinkultic, con el saqueo de tumbas reales del Clásico e introducción de ofrendas propias, como cajetes y gran parte de las estelas de Chinkultic están destruidas del rostro. En Chipal, sitio guatemalteco, Quiché, también se registra este comportamiento, pero del Posclásico tardío al Posclásico temprano (Dr. Carlos Navarrete, comunicación personal, junio 2018).

<sup>11</sup> Tomado y modificado de: Oscar Reyes Sánchez. Director de Proyecto: Dr. Juan Yadeun Angulo, octubre 2014; Taube 2017: 33; Sánchez, Sheseña y Yadeun 2018: 10.

<sup>12</sup> Esta nueva mirada se desarrolló en Francia a principios de la década de 1980, en principio se le designó con el nombre de "antropología biológica de campo". Debido al hecho de que había diferentes significados de "antropología" y "trabajo de campo" en la literatura francesa, anglosajona y estadounidense, en 2005, Bruno Boulestin y Henri Duday acuñaron el término arqueotanatología. La tanatología es la ciencia que estudia la muerte en todos sus componentes, ya sean biológicos, culturales o sociales, así la arqueotanatología se basa en parámetros biológicos (incluida la anatomía esquelética y los procesos de descomposición) (Duday 2012).

recurría a términos abstraídos y retomados de la etnología. En dichas analogías no se considera su descontextualización y la interpretación directa de las observaciones arqueológicas en términos de prácticas etnológicas, que pueden ser subjetiva y no equivalente; así que estos parámetros sólo pueden proporcionar un rango de posibilidades, en lugar de modelos aplicables mecánicamente (Boulestin y Duday 2005, 2006).

Se dice que existe un abismo entre lo que se deduce en campo y los conceptos etnológicos que emergen de la observación de los ritos. Así suele usarse un vocabulario de la muerte que se refiere implícitamente a culturas actuales, tomados de nuestro lenguaje cotidiano o de la etnología, es el caso del concepto de entierro (Boulestin y Duday 2005, 2006).

Por ejemplo, las definiciones comunes de entierro no engloban toda la variabilidad en sus tipos, ya sea intencionales o no; sobre todo, bajo nuestro esquema mental no es concebible un entierro sin un funeral, o aquellas etapas iniciales en los rituales de doble funeral, en donde primeramente pueden existir funerales sin sepultura, entierros provisionales como la exposición de cadáveres. Así tampoco, otras prácticas o tratamientos resultantes póstumos del funeral no serían parte del ritual funerario ni del entierro, como osarios o fosas comunes (Boulestin y Duday 2005, 2006)<sup>13</sup>.

El contexto del funeral es, por lo tanto, esencial para la definición de un entierro, y por sí solo permite excluir depósitos de restos humanos que son igualmente intencionales, pero no sepulcrales: los llamados depósitos de "descenso", cuerpos ocultos después de un asesinato, cuerpos indignados, cadáveres o partes de cadáveres de trofeos, cuerpos sacrificados (Boulestin y Duday 2005, 2006).

En este punto es preciso mencionar que desde el contexto arqueológico es posible reconocer los depósitos funerarios o no funerarios. Teóricamente, la distinción entre ambos es que, en el primero, las acciones realizadas expresan tratamientos reverenciales dedicados exclusivamente al individuo en cuestión, mientras que, en el segundo, el o los participantes carecen de un tratamiento dirigido al individuo en sí; más bien, el cuerpo forma parte de actividades rituales destinadas a diferentes propósitos, por ejemplo como acompañantes para un entierro; también se da el caso que son parte de ceremonias de consagración, de conmemoración, o la honra de una deidad, entre otros (Tiesler 2007)<sup>14</sup>.

Otra razón del surgimiento de la arqueotanatología es porque tradicionalmente se ha abordado de manera separada el estudio de los restos óseos, al dejar por un lado los datos que provee el contexto arqueológico por parte de los arqueólogos, y los antropólogos físicos no tienen una visión real de los problemas arqueológicos, pues muchas veces no van a campo; a la vez que se centran en el estudio de aspectos morfológicos, patológicos, etc., disociando estos datos biológicos con los de campo. Por ello, la arqueotanatología coloca al difunto y su contexto fúnebre en el centro de interés de la investigación, para hacer ver toda la información que se puede obtener más allá de los restos óseos, si entendemos que estos alguna vez fueron cadáveres (Duday, 2009).

En principio, es esencial para la arqueotanatología que el estudio de los entierros comience en el campo, desde su excavación minuciosa hasta el registro detallado de los datos de campo,

<sup>13</sup> También se excluyen del ritual fúnebre las manipulaciones que no encajan en los contextos anteriores, a saber, la exhumación tardía de los huesos seguida de un nuevo entierro y/o almacenamiento. Esta categoría incluye operaciones de reducción, traslado a fosas comunes, así como el uso casi intemporal de los osarios (Boulestin y Duday 2005).

<sup>14</sup> Los depósitos rituales se caracterizan por tener individuos en posiciones irregulares o sugerencias de ataduras; por la presencia de entierros simultáneos o múltiples ocurridos en un mismo tiempo, con por un perfil de sexo y edad no demográfico; por la ausencia de objetos funerarios asociados (Tiesler y Cucina 2010: 196). Berryman (2007: 394) menciona que los cuerpos son colocados en espacios públicos o ceremoniales muy visibles. Hay una falta de inversión para la preparación del terreno; por lo general, no se entierran dentro de las estructuras, sino en plazas o se dejan directamente en la antigua superficie (lo que implica una falta de respeto). La presencia de una selección clara para ciertos miembros de la población (como los varones adultos jóvenes o de mediana edad en el caso de posibles cautivos de guerra). La falta de ofrendas mortuorias y la presencia de marcas antrópicas. Houston y Scherer (2010: 177-179) y otros autores (Pijoan y Mansilla 2004b: 70; Duncan 2011: 550) hacen la distinción entre lo funerario y lo ritual con base en evidencias antropogénicas, reconocidas en laboratorio, que reflejan la variedad del procesamiento *peri mortem* y *post mortem*, así como la eliminación de los desechos del cadáver. Víctimas de este tipo de muerte, por lo general, son depositadas en lugares rituales o simplemente descartadas.

para potencializar las interpretaciones sobre ellos; tal registro es sólo el primer nivel de análisis (Duday 1997).

Para ello, se debe identificar con precisión cada pieza o fragmento del esqueleto *in situ*, registrar su posición exacta, su orientación anatómica y sus relaciones con los demás elementos de la tumba; así como observar la tafonomía del cadáver, en particular la cronología relativa de las dislocaciones articulares, lábiles o persistentes y el efecto de la gravedad en la descomposición del cuerpo.

Es importante saber que la duración en la destrucción completa de estas uniones entre los huesos y el orden en que van cediendo dependen del tratamiento dado al cuerpo, así como el espacio y las condiciones en donde se llevará a cabo la descomposición. En condiciones promedio el tiempo para la dislocación natural de las articulaciones no es inferior a unas pocas semanas, sin embargo, en ciertos casos pueden sobrevivir algunas conexiones, particularmente las más resistentes, por ejemplo, entre el atlas y el occipital que a veces desaparece solo después de varios años (Duday 1997, 2009, 2012) (Figura 3).



Figura 3. Indica los tipos de articulaciones.

Las articulaciones se pueden clasificar en lábiles y persistentes. Las primeras son aquellas que ceden en un tiempo menor, si se mantienen conectadas ello necesariamente implica que el plazo entre el deceso y el depósito del cadáver fue corto, así mismo dan cuenta de la integridad del cadáver. Este tipo de articulaciones contienen huesos de dimensiones pequeñas (columna cervical, manos, parte distal de los pies) o frágiles (unión escapulo-torácica o similar a una articulación en términos de anatomía topográfica) (Duday 1997, 2009, 2012).

En cambio, las articulaciones persistentes resisten un tiempo mayor a los procesos de descomposición. Como su función es unir huesos que soportan fuertes tensiones biomecánicas, con ligamentos gruesos y potentes se trata de huesos voluminosos o sólidos, o ambas cosas (articulación atlanto-occipital, columna lumbar, eje lumbo-sacro, articulaciones sacro-ílicas, rodillas, tobillos y tarsos) (Duday 1997).

El registro de estos datos anatómicos brinda información sobre el tiempo transcurrido entre las muertes y los depósitos; de no llevarse a cabo, esta información no podrá ser restituida sin el contexto (Duday 1997, 2012; Boulestin y Duday 2005).

De alguna manera este enfoque se ha igualado a la antropología forense, porque el registro minucioso de las observaciones osteológicas de campo permite precisar la actitud original o

aleatoria del suceso. En el sentido que ambas intentan reconstruir las circunstancias previas y posteriores de la deposición del cadáver.

El segundo nivel de análisis implica la restitución de los hechos que condujeron a la constitución del depósito original del cuerpo (no del esqueleto), a partir de observaciones de campo, es decir, volver del hecho observado a las circunstancias y/o a los gestos que lo indujeron, lo cual lleva implícito un primer grado de interpretación a partir de lo descrito anteriormente (Boulestin y Duday 2005, 2006).

La identificación de los gestos funerarios es lo que permite afirmar el carácter sepulcral y con ello su intencionalidad en el depósito del cadáver o de restos óseos, si bien esto es complicado. En muchos casos dicha intencionalidad es perfectamente manifiesta porque los arreglos practicados en torno al cuerpo son producto indudable de una acción voluntaria. Por eso es importante dar cuenta clara, en cada sepultura, de las observaciones que puntualicen directamente los gestos funerarios: prácticas preparatorias o tratamiento pre sepulcral del cadáver, prácticas sepulcrales y prácticas pos sepulcrales (Duday 1997: 80).

En contextos no sepulcrales pero intencionales, como el sacrificio humano, es posible restituir esta misma intencionalidad, desde los tratamientos previos, formas de muerte y manipulaciones corporales póstumas, que nos dan cuenta de la concepción del cuerpo humano en la antigüedad. Así, por ejemplo, es sabido que, dentro del ámbito mesoamericano, la inmolación humana era una etapa importante dentro de la secuencia operacional predeterminada en el acto religioso (Cucina *et al.* 2004: 72), donde el cuerpo estaba sujeto a una serie de transformaciones hieráticas.

Podemos diferenciar tres fases dentro de esta manifestación religiosa, que al igual que los gestos funerarios (Duday, 1997), las podemos dividir en prácticas preparatorias o pre sacrificiales, por ejemplo: el auto sacrificio, el sufrimiento y la agonía de los cautivos de guerra en los contextos mayas del Clásico, que se presentan como una suerte de ofrecimiento especial, así como un estado de deshonor y una prueba de resistencia honorable de la víctima (Houston *et al.* 2006: 221-222; Houston y Scherer 2010: 170); así como la preparación de los oficiantes y de la víctima, entre otros.

Como segunda fase tenemos al sacrificio humano, prácticas sacrificiales que involucran una variedad de formas de muerte -extracción de corazón, decapitación, flechamiento, despeñamiento, ahogamiento, degollamiento, quemados, inanición, muerte por fuego y extracción de entrañas; siendo las más frecuentes la extracción del corazón y la decapitación-. Esta fase también involucra la ofrenda de las esencias vitales de la víctima sacrificial, siendo el acceso para la invocación y petición sobrenatural (Tiesler 2007).

Posteriormente vienen las prácticas pos sacrificiales, que tienen que ver con los ritos y tratamientos póstumos a las víctimas, según el tipo de festividad y otras eventualidades. Por ejemplo, en el centro de México después de la muerte ritual el individuo era aventado por las escaleras de los templos o era bajado en la fiesta de *Toci* (Pijoan y Mansilla 2004b).

Para identificarles es importante considerar las transformaciones que han ocurrido desde la deposición del cuerpo y el entorno en el que se efectuó la descomposición del cadáver, hasta los elementos constitutivos del conjunto arqueológico: espacio vacío u obstruido, la dinámica de obstrucción del volumen liberado, la desaparición de las partes blandas, la acción de los tanatofagos y sus depredadores, así como las modificaciones que los huesos pudieron haber sufrido, ya sean naturales o artificiales, como las marcas antrópicas (Boulestin y Duday 2005, 2006).

Así, el siguiente nivel se centra en identificar los diferentes tipos de depósitos funerarios, no funerarios o de naturaleza indeterminada, ya sea que sean primarios, secundarios o múltiples (simultáneos o sucesivos). Cada uno se define conforme las etapas de razonamiento basadas en observaciones de campo y su interpretación.

**1.- Primario.** Se refiere al depósito de un *cadáver* o una porción de un cadáver producido mientras los elementos del esqueleto aún conservan todas sus relaciones anatómicas; sin embargo, no implica que los huesos se encuentren siempre en conexión.

Intervienen varios factores en ello, por ejemplo, que no se tratase de un entierro definitivo, sino diferido, cuando el cuerpo del fallecido se ha descompuesto en otro lugar al depósito

definitivo y da como resultado un depósito secundario. También se puede deber a una reducción, un osario, cuando los huesos son considerados como reliquias, cuando hay un re entierro a posteriori; entre otras eventualidades que están fuera del tiempo del funeral que pueden relacionarse con ritos que no pertenecen en absoluto al mundo funerario; o por agentes tafonómicos, es el caso de la descomposición en un espacio vacío, el tipo de sepultura, y la fauna (Boulestin y Duday 2005, 2006).

**2.- Secundario.** Aquí los restos humanos son manipulados en dos etapas diferentes (doble funeral o en dos tiempos). Primero se coloca el cadáver en un espacio temporal donde tiene lugar la descomposición o cuando se efectúa un proceso de descarnamiento intencional de manera parcial o total. Después de transcurrido el tiempo suficiente, se recoge el esqueleto, o sólo parte de él, luego los huesos o segmentos corporales son transferidos al depósito definitivo, que puede estar lejos del lugar de descomposición.

El traslado hacia la tumba definitiva no implica que ciertos segmentos anatómicos no se encuentren aun articulados. En estos depósitos no es posible observar la diagénesis del cadáver en el lugar del depósito final, ya que los productos de descomposición no se crearon allí. De esta manera, el depósito de restos es producido cuando los elementos del *esqueleto* han perdido parcial o totalmente sus relaciones anatómicas; sin embargo, la ausencia de conexión no significa necesariamente la naturaleza secundaria del depósito.

En ambos casos, es una cuestión de distinguir si el sujeto era un cadáver (depósito primario) o huesos sueltos (depósito secundario) cuando llegó al lugar donde se encontraron sus restos. Si es secundario, es necesario demostrar que la manipulación de los huesos secos se había planeado desde el principio. Esta noción de planificación previa es esencial para definir un entierro secundario, ya que lo distingue de otro manejo posterior de huesos secos, por ejemplo, en el caso de reducción (Boulestin y Duday 2005; Duday 2009).

**3.- Reducciones o depósitos asincrónicos.** Cuando los huesos de un esqueleto son desplazados y reagrupados en el mismo espacio donde ha tenido lugar la descomposición del cadáver, esto implica la reapertura de la tumba mucho más tarde para colocar el cuerpo de otro individuo. Así los huesos del primer individuo se mueven a un extremo de la tumba, pero permanecen dentro de ella. Puede ocurrir una reducción dentro del mismo contenedor y reducción afuera, a lo largo de los lados de un pozo o encima de una tapa. El objetivo de tal gesto es despejar el espacio necesario por depositar al segundo individuo (Duday 2009).

**4.- Entierros múltiples.** Cuando varios individuos han sido enterrados dentro de un mismo espacio, es posible distinguir dos categorías de complejos funerarios, según la cronología de la deposición (Boulestin y Duday, 2005, 2006; Duday, 2009):

**Múltiple simultáneo.** Cuando todos los individuos han sido enterrados al mismo tiempo o en un período muy corto. Estos coinciden con un evento que ha causado una grave crisis de mortalidad y por este motivo se denominan entierros de catástrofe.

**Múltiple sucesivo o colectivos.** Cuando los individuos se han depositado de manera escalonada con el tiempo o en diferentes momentos dentro de un mismo espacio, donde la estructura se ha construido para permitir la reapertura de nuevos depósitos.

**Como resultado de lo anterior se crean los osarios.** Lugar donde se agrupan los huesos de diferentes tumbas, que se vinculan con prácticas o tratamientos resultantes póstumos del entierro, que no se podrían catalogar como parte del ritual funerario ni del entierro. Para Pereira (2007: 94) son el resultado del traslado de los restos, previamente manipulados (en dos tiempos) donde pudo haber un proceso de descarnamiento intencional, parcial o total, que resulta en la acumulación de los huesos en un mismo espacio.

Nos damos cuenta que la identificación de cada uno de los tipos de depósitos se hace desde las observaciones en el contexto arqueológico y su debida interpretación. Sabemos bien que el análisis de los restos óseos inicia desde el contexto arqueológico, un proceso complejo que va sumando consecutivamente otros procedimientos analíticos, donde finalmente se conjunta toda esta información recabada (figura 4, A). Pero qué ocurre con los hallazgos arqueológicos donde se han omitido los tres pasos anteriores al análisis óseo en el laboratorio: la excavación, el registro y el tipo de depósito. En estos casos, el análisis óseo en el laboratorio a partir de la perspectiva arqueotanatómica, es el inicio y la base del estudio que permite conocer el tipo de depósito

arqueológico de los restos óseos, desde una visión aproximada, pues jamás se podrá restituir la disposición original en el hallazgo arqueológico (figura 4, B).

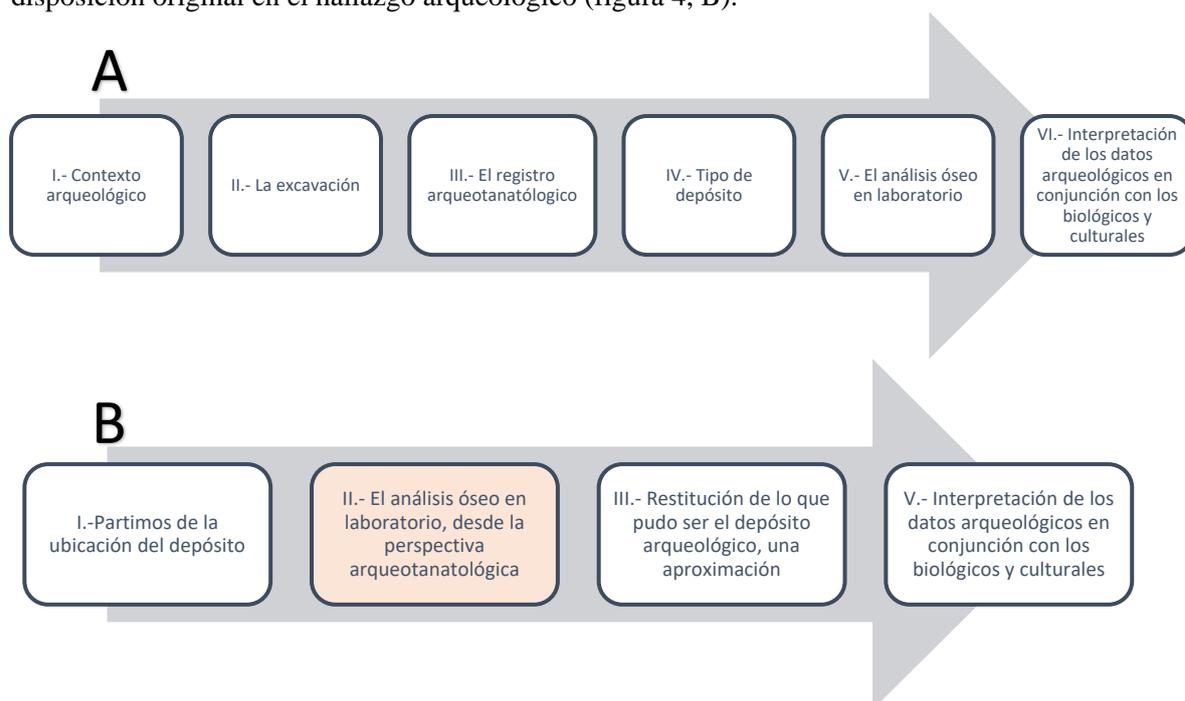


Figura 4. Reconstrucción del proceso analítico de los restos óseos desde el contexto arqueológico y cuando se carece de él.

En el presente estudio, sólo sabemos que los huesos estaban mezclados, depósito secundario, sin embargo, no podemos conocer la intencionalidad de ello, si había conexiones anatómicas, un acomodo espacial en cuanto al tipo de hueso, o una superposición de huesos, para definir con más precisión el tipo de depósito arqueológico, por ejemplo, si se tratase de reducciones o un osario de dos tiempos como lo describe Pereira (2007). Por ello designamos con otro concepto a la muestra de estudio: contexto mezclado, dada la naturaleza de su recuperación.

Hay muchas situaciones en que los restos óseos mezclados se pueden encontrar, que básicamente ya se sintetizaron en las conceptualizaciones anteriores, sin embargo, es importante considerar otras, que se remiten al momento de su descubrimiento y su manipulación, es el caso del saqueo, el descuido a la hora de su exhumación o curaduría y la confusión en el laboratorio (Martin y Osterholz 2014). Para comprender de manera más clara un contexto mezclado, lo podemos comparar con un entierro primario; en el primero encontraremos una sobre representación de ciertos segmentos esqueléticos por otros, contra la representación igualitaria de elementos esqueléticos (Martin y Osterholz 2014).

Ocurre a menudo que los contextos mezclados son escasamente estudiados o pueden permanecer en el olvido y son desdeñados por muchos investigadores, sobre todo cuando se carece de su registro arqueológico y por su desconocimiento sobre el tipo de datos que nos aporta su estudio; además que en su análisis va implícito un gran desafío y reto, así como el tiempo invertido en ello. A medida que aumenta el número de individuos, también aumenta la complejidad de la investigación; aunado a esto, la fragmentación agrega otro nivel de dificultad, así como el escaso o nulo registro arqueológico.

Sobre todo, en las investigaciones se pondera el estudio de entierros primarios, sin embargo, cada vez más se presentan casos que involucran contextos mezclados, los cuales pueden ser muy variables, al igual que la metodología empleada para su estudio (Ubelaker 2008). El nivel de la mezcla puede ir desde casos relativamente claros, por ejemplo, restos intactos y un número reducido de individuos, hasta situaciones muy complejas, con gran número de individuos y/o fragmentación significativa, como es el caso de la muestra de estudio de Toniná.

Dentro de los análisis en antropología, no hay un enfoque de aproximación como “receta de cocina” en el estudio de contextos mezclados, lo más recomendable es que el investigador sea consciente de la gran variedad de técnicas disponibles y aplicables y así elaborar un protocolo específico para cada caso. Lo más viable es combinar el análisis en antropología y la gran variedad de métodos disponibles para satisfacer esa necesidad. Aunque el inventario básico y técnicas de documentación son deseables en todos los casos, hay problemas concretos que requieren la selección de métodos particulares para casos específicos (Ubelaker 2008).

En el caso que nos ocupa, se ha diseñado una metodología de aproximación para el estudio del contexto mezclado de Toniná, con lo cual se intenta responder a las causas de este depósito secundario de índole ritual correspondiente al Posclásico; si fue realizado por la misma gente del valle de Ocosingo o por un grupo foráneo; así como por cuántos individuos está conformado, quiénes son, si son gente del valle de Ocosingo o de otra procedencia, con qué fin fueron sacrificados y depositados en la quinta terraza de la Acrópolis de Toniná.

La metodología de análisis de cada una de estas vertientes empleadas para dicho estudio se abordará de manera explícita y detallada en el desarrollo de cada capítulo correspondiente; cabe señalar que, para cada análisis, se emplearon diferentes segmentos óseos según lo requiriera la naturaleza del estudio, por tanto, se debe tener cuidado en las interpretaciones, ya que no se pudo reconstruir individuos completos dentro del contexto mezclado

## Hipótesis

- Si el empleo de la arquitectura ritual en Toniná hacia el Posclásico, como medio de recreación de aspectos simbólicos que son reafirmados a partir de sacrificios humanos, permite inferir que hubo una continuidad ocupacional por parte del mismo grupo cultural. Entonces, los tzeltales se apropiarían del espacio sagrado después del colapso maya, manifestado en la trasgresión y reutilización de las tumbas de los Señores gobernantes del Clásico, conservando la concepción sobre el espacio ritual para tener un vínculo de legitimación y así darle el reconocimiento a la nueva reocupación del Posclásico.
- Si en la quinta plataforma fueron depositados los restos de posibles reducciones de entierros primarios, se esperaría encontrar mayormente huesos grandes del esqueleto, pues los más pequeños siempre quedan en el lugar del emplazamiento inicial.
- Si en la quinta plataforma fueron depositados los restos de individuos sacrificados, es posible verificarlo a través de marcas antrópicas que aluden al tipo y al momento de la muerte, así como a las manipulaciones posteriores de los cadáveres, antes de su depósito definitivo. Así el espacio mortuario del cual proviene la muestra ósea sería un depósito ritual secundario, con un uso prolongado que se caracteriza por contener individuos con un perfil no demográfico, es decir, habría una selección en cuanto al sexo y la edad de los individuos.
- Si el contexto mezclado es un depósito secundario de dos tiempos, es decir, hubo una manipulación previa y sólo fueron depositados segmentos parcialmente articulados, por el hecho de estar presentes mayormente huesos pequeños del esqueleto y huesos que conforman articulaciones lábiles, como los huesos de las manos. Esto nos indicaría dos aspectos: 1) los cuerpos fueron manipulados en el mismo espacio donde fue su depósito final o 2) que sólo se depositaron segmentos anatómicos articulados en un tiempo corto, antes de la descomposición de estas articulaciones y la manipulación se llevó a cabo en otro espacio.
- 

## Objetivos

- Con la aplicación de diferentes análisis en la muestra ósea recuperada en la Estructura 15 de la quinta plataforma de la Acrópolis de Toniná, explorar si la ciudad tuvo una

continuidad ocupacional por el mismo grupo cultural del valle de Ocosingo o su reocupación, por un grupo foráneo posterior al colapso maya, a partir de la pervivencia del simbolismo que denota este espacio, el cual conjunta manifestaciones arquitectónicas alusivas a la muerte ritual.

- Documentar nuevas prácticas de sacrificio humano y rituales póstumos suscitadas en el en el umbral del colapso maya, por medio de la tafonomía cultural, para conocer si se deben a una nueva introducción ideológica en la región y su posible procedencia. Así mismo, determinar la procedencia geográfica y la dieta de individuos sacrificados.

## Estructura del trabajo

La tesis está diseñada en cinco capítulos, de los cuales tres son producción de datos nuevos sobre la colección ósea (II, III, IV), donde se implementaron diferentes tipos de análisis, acordes a la naturaleza de la muestra. En cada uno los capítulos se describe la metodología abordada, así como sus respectivos resultados. El primer capítulo del diseño de la tesis aborda la *Arqueología e historia de Toniná*, donde se contextualiza el sitio de estudio a nivel espacial y temporal. Se hace un breve recorrido por la arqueología en el Valle de Ocosingo y los Altos de Chiapas, así como de la estructura política y económica de Toniná. También se toca el tema de las prácticas mortuorias en esta ciudad maya a través del tiempo, con la finalidad de generar un panorama que ayude a contextualizar la muestra de estudio, dándonos cuenta que este tipo de contexto masivo, el contexto mezclado u osario, sólo se presenta hacia la época Posclásica, y no es el único de su naturaleza, pues se han registrado otros tres más, igualmente en la quinta plataforma. Con tales antecedentes se ve claramente un cambio en las prácticas mortuorias de un periodo a otro después del colapso maya.

Posteriormente en el capítulo dos sobre las *Características biológicas y rasgos bioculturales* fue primordial conocer variables como edad, sexo, estatura y rasgos culturales (modelado cefálico y mutilación dental), así como el número de individuos que conforman la muestra de estudio y qué huesos del esqueleto humano son los que representan el contexto mezclado. Con ello discernir si tratamos con restos manipulados dentro de prácticas funerarias; es el caso de segundas exequias o reducciones de entierros primarios; o de un contexto ritual, donde los individuos fueron parte de prácticas sacrificiales.

El tercer capítulo titulado *¿Quiénes fueron las víctimas? ¿De dónde vinieron? Paleodieta y procedencia geográfica*, trata de discernir a partir de una sub muestra reducida y aleatoria de entre los 15 956 huesos su perfil dietario y origen geográfico. Condensa la metodología aplicada para el análisis de  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$  del nitrógeno y  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ , así como de  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  del oxígeno y  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ . Con ello se da cuenta del perfil dietario de cada individuo de esta sub muestra, tanto en la etapa infantil como en la adultez, y del posible origen geográfico y su última huella de residencia.

Mientras que el capítulo cuarto sobre el *Análisis tafonómico. Estudio de caso en Toniná* desarrolla la metodología de análisis para el registro de las marcas antrópicas acontecidas alrededor de la muerte, en donde se retoman a Pijoan (1997), Turner y Turner (1993) y White (1992), así como los postulados de Duda (2009). El análisis óseo realizado se reporta por segmento anatómico, llevando una secuencia eje cráneo-pies, y se consigna el número de casos afectados, el tipo de marcas antrópicas presentes por huesos, en diferentes vistas anatómicas y los músculos o ligamentos implicados en cada caso.

Posteriormente, en el capítulo cinco: *Vida y muerte en Toniná. Sacrificio humano y rituales póstumos en el umbral del Posclásico*, se propone un programa ritual de sacrificio y manipulaciones póstumas de los cuerpos de las víctimas, obtenido a partir del patrón de marcas antrópicas previamente analizadas. En este apartado se realiza una interpretación sobre el sacrificio humano a partir de los postulados teóricos de los dos cuerpos mayas y de la concepción del cosmos en Mesoamérica por Pedro Pitarch (2011, 2013, 2018). Se propone un campo relacional (O'Neil, 2012) con dos monumentos arquitectónicos (El Mural de las Cuatro Eras y el Altar Rojo), que conforman el escenario para la práctica del sacrificio humano en Toniná. Además, se realiza una comparación bibliográfica a nivel regional dentro del área maya, y en algunos casos de otros confines de Mesoamérica, que nos da cuenta sobre estas conductas rituales de violencia, muy usual dentro del ámbito mesoamericano. Sin embargo, cabe preguntarnos si debemos generalizar tales prácticas rituales o si es posible detectar patrones específicos de muerte violenta y tratamientos póstumos del cuerpo por región geográfica y época, incluso dentro de una misma "área cultural" "como se ha designado a la maya.

Finalmente, en el apartado de *Discusiones finales* se condensan los resultados obtenidos en cada uno de los análisis y se ofrece una posible explicación de la pervivencia de Toniná y los cambios ocurridos en el umbral del colapso maya.

# Capítulo I

## Arqueología e historia de Toniná

En este apartado se da a conocer las labores arqueológicas llevadas a cabo en el valle de Ocosingo y Toniná, así mismo se presenta un somero recorrido histórico sobre el sitio y finalmente se hace un recuento sobre las diversas prácticas mortuorias a lo largo del Clásico y Posclásico maya en el sitio; es importante crear un marco de referencia para comprender la naturaleza del depósito ritual de la quinta plataforma y conocer si este tipo de depósitos son característicos del sitio en los diferentes periodos cronológicos. Cabe aclarar que, de los diferentes contextos con restos óseos humanos descritos en este apartado, ninguno es parte del corpus analítico para los objetivos de esta investigación, son sólo un antecedente comparativo.

### Antecedentes geográficos

Toniná se localiza en la región norte del estado de Chiapas, dentro del valle de Ocosingo. De forma ovalada (24 por 5.5 kilómetros), el valle de Ocosingo está constituido por el curso medio del río Jataté y de sus afluentes, el Chantechac y el río de la Virgen. Su parte central es plana, dividida entre zonas inundables y terrazas más altas, entre dos cadenas de lomas areniscas sobre las cuales se ubica la mayoría de los asentamientos prehispánicos, Toniná incluido. Un pequeño valle secundario, separado por esas lomas, se ubica inmediatamente al norte del valle principal (Taladoire 2017: 145). Becquelin y Taladoire (1981) definen a Toniná como un sitio periférico de la cultura maya, por ubicarse entre una zona de transición: las Tierras Altas y las Tierras Bajas del sur, con diferente configuración cultural y ambiental (desde el bosque de coníferas a la selva alta perennifolia, respectivamente) (figura 5).

Se ubica justo en la planicie aluvial de una cordillera de montañas, a su vez se asienta sobre una montaña a 900 msnm en donde fue aprovechada la roca madre y el cerro natural. Geomorfológicamente, se erige sobre una zona donadora, libre de la influencia de pendientes y donde existe un drenaje superficial (Figura 6).

En general, el clima de la región es cálido-húmedo, con una temperatura media de 27° y precipitaciones medias de 1200 a 1400, de 90 a 119 días con lluvia, esto en el mes de mayo a octubre; en el mes de noviembre a abril, la temperatura media es de 24°, con una precipitación media de 300 a 350, con 30 a 59 días con lluvia apreciable. El viento en Ocosingo sopla de (SO) suroeste hacia (NE) noreste.

El valle de Ocosingo se sitúa geológicamente sobre rocas sedimentarias y volcano sedimentarias del terciario inferior<sup>15</sup>, las rocas que dominan son del oligoceno, lutita y arenisca (To (lu-ar), los cuales son minerales primarios<sup>16</sup>.

<sup>15</sup> Las rocas sedimentarias son rocas que se forman por acumulación de sedimentos, los cuales son partículas de diversos tamaños que son transportadas por el agua, el hielo o el viento, y son sometidas a procesos físicos y químicos (diagénesis), que dan lugar a materiales consolidados. Las rocas sedimentarias pueden formarse a las orillas de los ríos, en el fondo de barrancos, valles, lagos, mares, y en las desembocaduras de los ríos. Se hallan dispuestas formando capas o estratos.

<sup>16</sup> La lutita es una roca sedimentaria compuesta por partículas del tamaño de la arcilla y el limo. Estas rocas detríticas de grano fino constituyen más de la mitad de todas las rocas sedimentarias. La arenisca es el nombre que se da a las rocas en las que predominan los clastos de tamaño arena. Después de la lutita, la arenisca es la roca sedimentaria más abundante; constituye aproximadamente el 20 por ciento de todo el grupo; las areniscas se forman en diversos ambientes (Tarbuck y Lutgens 2005: 204, 205).



Figura 5. Mapa de ubicación de Toniná y límites del área maya, tomado de Martin y Grube 2002: 10.

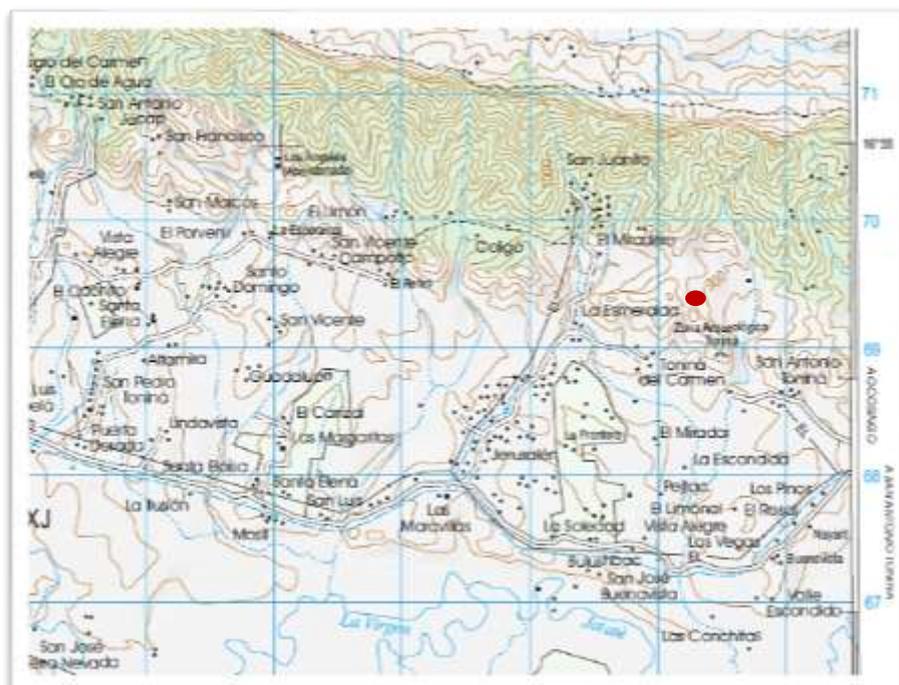


Figura 6. Mapa topográfico del valle de Ocosingo, Chiapas; en rojo Toniná.

El tipo de suelo que constituye el asentamiento de Toniná es Feozem con textura media y Regosol (Hh+Re/2). El Feozem es un suelo con superficie oscura, de consistencia suave, rico en materia orgánica y nutriente; está constituido del más del 10% de arcilla, limo y arena. Se trata de un suelo favorable para los huesos que no permite el intercambio químico tan intenso con los restos óseos. Es un suelo permeable, cuando hay estancamiento de agua es sólo cuando llueve demasiado; el hecho de que sea permeable puede perjudicar el estado de conservación de los restos óseos, al provocar lixiviado.

El Regosol está constituido de una capa de material suelto que cubre la roca; sustenta cualquier tipo de vegetación dependiendo del clima; abarca la mayoría de las sierras del territorio y también se localiza en lomeríos y planos, así como en dunas y playas.

En el valle de Ocosingo confluyen el río Jataté y sus principales afluentes: el Chantechac y el río de la Virgen, los cuales bajan de las tierras altas vecinas; de hecho, el grupo principal de edificios de Toniná se encuentra al oeste de los afluentes del río Jataté ( Figura 5) (Taladoire 2015).

Gracias al clima y a la geomorfología, en este valle existe una gran abundancia de recursos naturales, desde una vegetación tropical perennifolia, siempre verde o selva húmeda, en el fondo (caña, plátanos, algodón) hasta una vegetación boreal o conífera (robles, pinos) en las vertientes; de modo que se cuenta con especies vegetales como: los pinos (*Pinus*), los robles (*Quercus*), los juncos (*Juncus*), la anona (*Annona reticulata*), el chayote (*Sechium edule*), el ramón (*Brosimum alicastrum*), especies frutales, el algodón (*Gossypium*) y hasta la caña (*Saccharum officinarum*) en tiempos coloniales; además de otras especies vegetales como el ajeno (*Artemisia absinthium*), el fresno (*Fraxinus*), los chiles (*Capsicum annuum*), la guayaba (*Psidium guajava*) y la yuca (*Manihot esculenta*) (Taladoire, 2015; Puig y Usselman 1982). Todo ello proporciona una amplia gama de recursos básicos, específicos de las tierras altas y ausentes en regiones de las tierras bajas, así mismo, la presencia de suelos fértiles y la abundancia de agua permitió el desarrollo de actividades agrícolas no intensivas (Taladoire 2017).

En lo referente a los recursos acuáticos y faunísticos (mamíferos, aves y reptiles), el medio ecológico ha sido favorecedor para la diversidad de especies como: moluscos (Mollusca), tortugas (Testudines), peces, entre otros; venado (*Odocoileus virginianus*), perros (*Canis lupus familiaris*), felinos (Felidae), roedores (Rodentia); guacamayas (*Ara*) y guajolotes (*Meleagris*); serpientes (*Serpentes*) y probablemente abejas (*Anthophila*) (Taladoire 2015; Álvarez, Ocaña y Valentín 1990). Entre las especies importadas, a nivel arqueológico, se han identificado el tapir (*Tapirus*), el tepescuincle (*Cuniculus paca*), el mono araña (Ateles) y el quetzal (*Pharomachrus mocinno*); recursos con los que no cuenta el propio valle de Ocosingo (Álvarez, Ocaña y Valentín, in Becquelin y Taladoire 1990; Álvarez, in Becquelin y Baudez 1982). Yadeun (1991: 17-18) también ha reportado la presencia de murciélagos (*Chiroptera*).

## La arqueología en el valle de Ocosingo y Toniná

De la existencia de los vestigios y de las magníficas esculturas de Toniná y del valle de Ocosingo se tiene noticia desde el siglo XVII y XVIII. Por ejemplo, Tomas Gage, al visitar Chiapas en 1626, menciona que Ocosingo era la cabeza de un municipio tzeltal. Luego Fray Jacinto Garrido, en el siglo XVII, señala la existencia de muchos edificios de gran antigüedad a unas seis leguas de Ocosingo. El Bachiller Vicente José Solórzano denomina al sitio Toniná, que significa en tzeltal casas de piedra; mientras que el Obispo Domingo Juarros denomina al sitio como Tuhá (Becquelin y Baudez 1979; Ayala 1995: 2).

En 1809, Guillermo Dupaix hace una breve descripción del sitio; John Lloyd Stephens y Frederick Catherwood, en 1840, y después Karl Sapper realizan un mapa de los edificios de la Acrópolis; todavía en el siglo XIX, en 1896, Eduard y Cecilia Seler tomaron fotografías y moldes en papel de algunos monumentos (Yadeun, Espinosa y Pallán 2011: 14). Ya en el siglo XX, Alfred Tozzer registra algunos monumentos mediante fotografía.

En 1925, Frans Blom y Oliver La Farge publicaron una detallada descripción de Toniná y de monumentos encontrados fuera del sitio. En 1942, el epigrafista Heinrich Berlin descubrió varios en el sitio y en 1944 fueron estudiados algunos otros por Eric S. Thompson y Sylvanus Morley (Yadeun, Espinosa y Pallán 2011: 15).

Es hasta la década de los 70 cuando se realizan las primeras exploraciones formales llevadas a cabo por la Misión Arqueológica Francesa, dirigida por Pierre Becquelin, Claude F. Baudez y posteriormente Eric Taladoire, los cuales realizaron excavaciones intensivas; ellos descubrieron templos, palacios, casas y tumbas de gobernantes en Toniná y en el Valle de Ocosingo.

El Proyecto Toniná fue creado en 1971 por Pierre Becquelin y Claude F. Baudez del Centro Nacional para las Investigaciones Científicas (CNRS) de Francia, con la participación de la Misión Arqueológica y Etnológica Francesa en México (MAEFM). Su objetivo fue conocer los componentes constructivos visibles desde la superficie; en 1979 publicaron los primeros resultados (Becquelin y Baudez 1979, 1982a). Más tarde, para completar dichas investigaciones, Pierre Becquelin y Eric Taladoire realizaron un reconocimiento intensivo del Valle de Ocosingo y de los alrededores de Toniná, durante las temporadas de campo 1979 y 1980. El área recorrida fue dividida en seis zonas: 1) Sivaca con 29 sitios, 2) Ocosingo Oeste con 12 sitios, 3) Ocosingo Este con 19 sitios, 4) Toniná con 20 sitios, 5) Mosil con 29 sitios y 6) Quexil-Ashin-Chamumun con 21 sitios (Becquelin y Taladoire 1990) (Figura 7).

Se han reconocido hasta la fecha un total de 115 sitios arqueológicos en el Valle de Ocosingo, de los cuales ocho pertenecen al Preclásico tardío, cuatro al Clásico temprano, 60 al Clásico tardío, 35 al Posclásico temprano y tres al Posclásico tardío. Casi todos los sitios, salvo los preclásicos, se encuentran sobre lomas areniscas o en vertientes, es decir, fuera de las zonas inundables de la región, lo que permitió dejar libre las mejores tierras para la agricultura. Sin embargo, a través de los diferentes reconocimientos sistemáticos por la MAEFM, no se identificó el indicio de una agricultura intensiva, como son las terrazas o camellones (Taladoire 2015).

De los sitios que fueron explorados por la Misión Francesa, nueve cuentan con esculturas del Clásico y 12 sitios secundarios, con estructuras de carácter cívico (Yadeun, Espinosa y Pallán 2011: 9). Taladoire (2017) menciona que aproximadamente 20 sitios conforman una categoría intermedia de asentamientos, porque se caracterizan de tener monumentos, juegos de pelota y estructuras públicas, lo cual lleva a suponer la existencia de cierta descentralización de poder o de linajes importantes en el Valle de Ocosingo asociados con Toniná.

Los principales sitios cercanos a Toniná son: Laltic, Pestac, Santo Ton, Quexil/San Ricardo. También Mosil C y Toniná Norte, fechados para el Preclásico tardío, Santa Teresa para el Clásico temprano, Chamumun y Tzajalchib para el Posclásico. Posteriormente, Becquelin (Becquelin y Taladoire 1990), a través del reconocimiento en la región de Chilón-Bachajón encontraron esculturas parecidas a las de Toniná, en el sitio de Guaquitepec; además en las inscripciones de este último sitio se menciona el glifo emblema de Toniná. En esta área también se reconocieron sitios del Clásico tardío y Posclásico temprano, lo que permite suponer que Chilón-Bachajón formó parte de la esfera política de Toniná (Sheseña y Tovalín 2014).

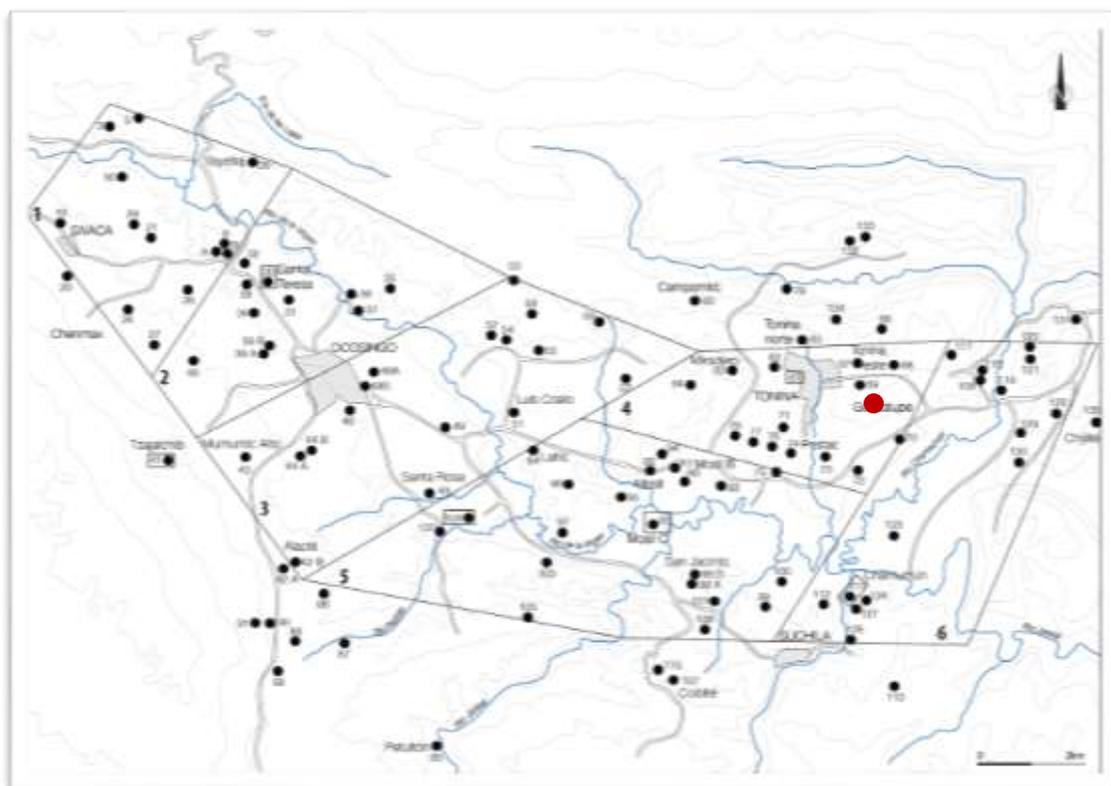


Figura 7. División del valle de Ocosingo en seis zonas donde se vislumbra la ocupación prehispánica en él (Taladoire 2017: 148).

La labor de Pierre Becquelin, Claude F. Baudez y Eric Taladoire concluye en 1982; más tarde publicaron los hallazgos logrados y el análisis del material rescatado (Becquelin y Baudez 1979, 1982b; Becquelin y Taladoire 1990), incluyendo el inventario y la descripción morfológica del material óseo de Toniná y sitios aledaños (Romano 1979; Romano y Jaén 1990).<sup>17</sup>

Ya para la década de 1982 iniciaron los trabajos de investigación y reestructuración del espacio sagrado del sitio bajo la dirección de Juan Yadeun, desde la Dirección de Estudios Arqueológicos del Instituto Nacional de Arqueología e Historia y en 1982 esta misma institución se hizo cargo del sitio (Yadeun, 2012a)<sup>18</sup>. Tales trabajos se enmarcaron dentro de dos Proyectos mayores: 1) Conservación unificada del México Antiguo y 2) La Estructura Urbana del Estado; ambos con la finalidad de establecer secuencias generales y particulares de las estructuras urbanas para determinar las que debieron consolidarse como prioridades de conservación (Yadeun 1989).

Específicamente en Toniná, el objetivo del Proyecto gira en torno a la reestructuración de la Acrópolis para conocer su estructura arquitectónica, sus componentes y conexiones. Se ha trabajado esencialmente sobre las últimas evidencias constructivas del periodo Clásico, que se realizaron entre 100 y 910 d.C. (Yadeun 1995). La composición de estas edificaciones corresponde a la tercera etapa constructiva de seis que conforman la secuencia general arquitectónica, que datan entre 600 y 840 d. C. (Yadeun 1989).

<sup>17</sup> El maestro Arturo Romano recibió 31 cajas en 1979 que provenían de 21 sepulturas excavadas en el sitio de Toniná, para su estudio. También en mayo de 1980 recibió seis cajas de huesos provenientes de 15 sepulturas de Toniná y de nueve sitios del Valle de Ocosingo (Becquelin y Taladoire, 1990), entre ellos Laltic, San Antonio la Naranja, Los Ángeles, Vayeltaj y El Crustón. El material óseo animal fue entregado al Dr. Ticul Álvarez del departamento de Prehistoria (Becquelin y Taladoire 1990).

<sup>18</sup> Este proyecto ha tenido financiamiento de Pemex; del Gobierno estatal de Chiapas; del Fondo Ricardo J. Cebada; del INAH; del Programa Nacional de Solidaridad; del Banco Mundial y de Sedesol (Yadeun 1995).

## Los Altos de Chiapas

Los Altos de Chiapas forman parte de la frontera occidental del área lingüística y cultural maya, así colindan con sus vecinos de la Depresión Central no mayas: los zoques y los chiapanecas (otomangues), estos últimos arribados hacia el Clásico terminal. Más hacia el sureste encontramos a la Sierra Madre de Chiapas y la costa o corredor del Pacífico, predominantemente mixe-zoque (Paris *et al.* 2015). Se ubican en la región llamada “tierra fría”, caracterizada por elevaciones arriba de los 2000 msnm. Las excavaciones en la región han revelado numerosos sitios, muchos de ellos con una ocupación hasta el Posclásico tardío. Sin embargo, sitios como Moxviquil y Ecatepec tienen ocupaciones desde el Clásico tardío y Posclásico temprano, de este periodo es el caso de Huitepec (Paris y López Bravo 2017: 41-43).

Más hacia el este, la Meseta Central, se ubican otras áreas menos altas con poblaciones de lenguas mayas: tzotzil, tzeltal, tojolabal y coxoh; también los del Valle de Amatenango, la Meseta Comiteca, el Valle Superior del río Grijalva, así como las montañas Cuchumatanes y las tierras altas de Guatemala. Toda esta región se caracterizó por densidades mayores, por reunir centros monumentales más grandes y complejos durante el Clásico tardío y Posclásico temprano, incluyendo gobernantes dinásticos con nombres propios: Chinkultic y Toniná (Paris y López Bravo 2017: 41-43).

Vemos que tanto las poblaciones del oeste y más al este de los Altos de Chiapas tuvieron una ocupación predominantemente hacia el Clásico tardío y Posclásico temprano, la primera época coincide con el colapso maya de las Tierras Bajas. Esta transición Clásico tardío-Posclásico temprano condujo una serie de cambios en estas poblaciones, que impactaron en su organización social y política, así como en sus redes de intercambio, provocando movimientos poblacionales hacia muchas áreas. Por ejemplo, los sitios en las Tierras Bajas del este de Chiapas, como Palenque, Yaxchilán y Bonampak fueron abandonados, así como otros sitios en el Valle Superior del río Grijalva; sin embargo, sitios como Chinkultic, Tenam Puente, Tenam Rosario y Junchavín en la Meseta Comiteca, y Lagartero, Santo Ton y Guajilar en la Depresión Central, así como Toniná, al noroeste de las Tierras Altas, en las áreas bajas, permanecieron ocupados (Paris y López Bravo 2017: 44).

Tal permanencia y ocupación de varios sitios después de la transición del Clásico terminal al Posclásico temprano puede deberse a la red de pequeñas entidades políticas distribuidas en las elevaciones topográficas, que parecen haber sido autónomas; actualmente no hay evidencia que sugiera que los sitios de las Tierras Altas hayan estado políticamente subordinados a ninguno de los centros (Paris *et al.* 2015: 83).

Las poblaciones de los Altos de Chiapas y los zoques de la Depresión Central, tuvieron una fuerte influencia hacia el Clásico tardío en el estilo cerámico del *Balancán Naranja Fino*, que es parte del Complejo Chenek (Paris y López Bravo 2015); esto se ve reflejado en Toniná al encontrar una fase de transición Ixim-Chenek (Taladoire 2016, 2017). Si bien esta vajilla fue ampliamente importada y copiada por grupos del Usumacinta, de Chiapas oriental y el noroeste de Guatemala, su producción se remite a la Costa del Golfo donde fue exportada en regiones circundantes durante el período de transición del Clásico tardío al Posclásico temprano (Paris *et al.* 2015: 87).

Ya hacia el Posclásico tardío la mayoría de los centros políticos de la Meseta Central fueron abandonados. Ello se debe a la formación de entidades políticas mayores concentradas en valles, como la cuenca del río San Vicente, el valle del río Tzaconejá y Copanaguastla. A la llegada de los españoles en el Valle de Jovel, en los Altos de Chiapas, se encontró con poca densidad poblacional, con la mayoría de los habitantes del área residiendo en Zinacantán o Chamula, o en alguno de los centros satélites que rodeaban a esos pueblos (Paris y López Bravo 2017: 44). Por ejemplo, Moxviquil se estableció como una entidad dominante de esta altiplanicie. Aunque esta región no llegó a ser tan densamente poblada como sus vecinos de las Tierras Bajas mayas, prosperó hacia el Clásico tardío y Posclásico temprano con una gran red de intercambio comercial con la Costa del Golfo durante el periodo transicional del Clásico tardío al Posclásico temprano (Paris, Taladoire y Lee 2011).

Por otro lado, la Depresión Central de Chiapas tuvo una ocupación desde el Formativo hasta el Posclásico, por diferentes grupos lingüísticos, primeramente, por los zoques y posteriormente por los chiapanecas. Estos últimos debieron migrar desde el Centro de México a la Depresión Central entre los años 800 y 1000 d.C., y, después de 1000 d.C., se expandieron afectando a los grupos mayas y zoques de la región (Paris y López Bravo 2017: 46).

Mientras que, entre los mayas de los Altos occidentales y sus vecinos zoques, desde el Clásico tardío se mantuvieron con relaciones de intercambio y de comercio que se vieron interrumpidas hacia el Posclásico temprano, probablemente por la llegada y expansión de los chiapanecas (Paris y López Bravo 2017: 46); ambos tuvieron rivalidades con sus vecinos chiapanecas catalogados como hostiles, sobre todo con los zinacantecos por intereses expansionistas. Entre el Posclásico temprano y tardío, disminuyeron las relaciones de intercambio entre las Tierras Altas, los zoques e incluso con los chiapanecos. Existe poca evidencia de influencias culturales directas de la Costa del Golfo, por la disminución de estilos cerámicos, pero objetos de alto valor siguieron su tránsito, como los artículos de metal (Paris y López Bravo 2017: 46). En el caso de Toniná, al encontrar piezas de metal se sugiere que permanecieron conectados a las rutas de intercambio de larga distancia después del cese de la construcción de monumentos dinásticos (Paris y López Bravo 2017: 57).

Moxviquil fue probablemente uno de los principales lugares de asentamiento en el valle de Jovel durante el período Clásico tardío y Posclásico temprano, el cual cumplió con diversas funciones: políticas, económicas y rituales, a la vez se conformó como un núcleo importante de asentamiento residencial y actividades de producción basadas en el hogar (Paris y López Bravo 2017).

Los Altos de Chiapas conformaron una zona limítrofe entre las Tierras Bajas mayas donde abundaron grandes emporios políticos, incluida la región Este y parte de la Depresión Central de Chiapas. Así esta región montañosa se caracterizó por albergar pequeñas ciudades con ubicaciones defensivas en la cima de sus colinas, es decir, un paisaje descentralizado y heterogéneo del Clásico tardío-Posclásico temprano (por ejemplo, Moxviquil, Ecatepec, La Tortuga, Yerba Buena, Rancho San Nicolás y San Gregorio); pese a ello no se trató de ciudades aisladas, pues mantuvieron relaciones de intercambio y comercio a nivel local, regional e interregional, sobre todo con sus vecinos de las Tierras bajas mayas (Paris *et al.* 2015).

Estas pequeñas ciudades han sido consideradas como nodos en una red de ciudades, activamente como productores y centros de intercambio. Sobresale Moxviquil que fue un participante muy activo, con el cual Toniná mantuvo lazos económicos y culturales hacia el Clásico tardío, manifestado en los tipos cerámicos de las Tierras Altas en este sitio hacia el Posclásico temprano (*San Gregorio* y *Huistan*). Otros tipos de cerámica recuperados en los sitios del Valle de Ocosingo a partir de depósitos que datan del final de las fases Ixim (fase Clásica tardía) y Chenek (Postclásico temprano) también sugieren una estrecha relación entre estas dos regiones, tales tipos cerámicos son: *Chablekal Fine Gray*, *Provincia Plano-Relief* y *Ucutsin Brown-on-Buff*, así como *Balancan* y *Silho Fine Orange* (Paris *et al.* 2015: 106, 107).

Después de la caída de Toniná, registrada en su última inscripción, se dice que los habitantes del valle intentaron reestablecer su población y estructura política, habitando el área hasta el 1100 d.C., o tiempo después; tales asentamientos se localizan sobre todo en la parte occidental del valle, por lo que pudieron restablecer o reforzar antiguos lazos con algún aliado de las Tierras Altas, aún desconocido. En este sentido, los lazos económicos entre Toniná y Moxviquil podrían explicar la resistencia al colapso de esta entidad maya (Taladoire 2017).

## La entidad política de Toniná, su asentamiento y estructura económica

En Toniná se desconocen con precisión las fronteras septentrionales y occidentales con las Tierras Altas vecinas de Chiapas. El Río Tulija, a medio camino entre Palenque y Toniná, casi formó una verdadera frontera natural. *El valle de Ocosingo constituye una entidad geográfica bien definida, con límites naturales que lo definen pero no lo aíslan* (Taladoire 2017: 146).

Taladoire (2015) hace una reevaluación sobre la entidad política de Toniná, para ello subraya que las políticas mayas se basaron principalmente en un sistema de relaciones sociopolíticas, que involucraron parentesco, alianzas y el control de poblaciones, más que sobre la base de la territorialidad y las fronteras naturales.

Uno de los datos imprescindibles en el conocimiento de las entidades políticas es la densidad demográfica y en Toniná se ha comprobado que era relativamente reducida.<sup>19</sup> Bajo este supuesto, es complicado entender cómo y por qué Toniná se conformó como una entidad muy bélica con tan poco comercio (Taladoire 2015).

Por lo que se refiere a la extensión territorial de Toniná, esta se limita al valle de Ocosingo; se extendía de manera paralela a la amplia cadena montañosa de la Sierra Norte de Chiapas, localizada al noreste, esto es, habría limitado al norte con Palenque, al noreste con Pomoná, al este con Piedras Negras, Bonampak y Sak T'zi-Plan de Ayutla; hacia el sur aún es incierto si el vecino más cercano era Chinkultic o Santa Elena Poco Uinic; falta todavía definir los límites hacia el suroeste, en dirección a los Altos de Chiapas. Finalmente, no queda claro si Tila estuvo bajo la autoridad de Toniná o si fue disputado entre Toniná y Palenque (Taladoire 2015, 2016, 2017) (Figura 8).

Se ha propuesto la existencia de linajes nobles asociados con la dinastía de Toniná, debido al patrón de asentamientos en red en el valle de Ocosingo, esto es, una categoría intermedia entre los centros menores (20 sitios) y Toniná, los cuales han sido caracterizados por la presencia de monumentos, juegos de pelota y/o estructuras públicas que se asocian con la élite. Este hecho es contrastante con el esquema usual de sitios satélites y una élite residente en el centro. Es importante mencionar que este patrón de asentamiento se concentró alrededor de Toniná, ya que había pocos linajes importantes radicados en el mero centro (Taladoire 2017). Taladoire (2015), menciona que:

La estructura administrativa y territorial de la política de Toniná difiere en varios aspectos de las entidades políticas vecinas. Las diferencias en su jerarquía sociopolítica, incluida la ausencia de *sajals* y una parte más importante que desempeña el *aj k'uhu'n*, incluso en sitios distantes como *Sib'ikté*, pueden estar relacionadas con las posibles diferencias étnicas con las entidades políticas vecinas, y a una estructura administrativa potencialmente más centralizada. Tales diferencias pueden estar relacionadas con la ubicación distinta de los centros secundarios en la periferia inmediata de Toniná [...] Bíró (2012: 84-85), quien subraya el predominio de tales títulos en la región maya occidental, contrasta así el *aj k'uhu'n* de Toniná, con los *sajals* de Piedras Negras y las políticas de Yaxchilán [...] Sin embargo, los gobernantes de Toniná podrían confiar en la clase intermedia de elites secundarias, que potencialmente podrían casarse con la familia real, esto podría resultar en un control más estricto de su población y territorio. Los *sajals* de otras entidades políticas podrían efectivamente cambiar su lealtad a otras ciudades, mientras que la participación de *aj k'uhu'n* en la historia dinástica de Toniná fortaleció sus conexiones con la familia gobernante. La proximidad física de sus residencias a la capital propiamente dicha habría proporcionado a Toniná, a pesar

<sup>19</sup> Se han identificado 370 plataformas residenciales en el valle para el Clásico tardío, donde se ha estimado 5.6 habitantes por plataforma, lo que da un total de 2070 habitantes en el valle de Ocosingo, más los habitantes de Toniná, que se estimaron en 900, es decir, un poco menos de 3000 habitantes en el valle, lo que da 29 h/km<sup>2</sup> aproximadamente, en comparación con otros sitios, por ejemplo, Copán (84 h/km<sup>2</sup>) o Nohmul (67 h/km<sup>2</sup>, 6000 habitantes) (Taladoire 2015).

de su población relativamente reducida, los medios para desarrollar su política agresiva y a menudo victoriosa (Taladoire 2015: 64).

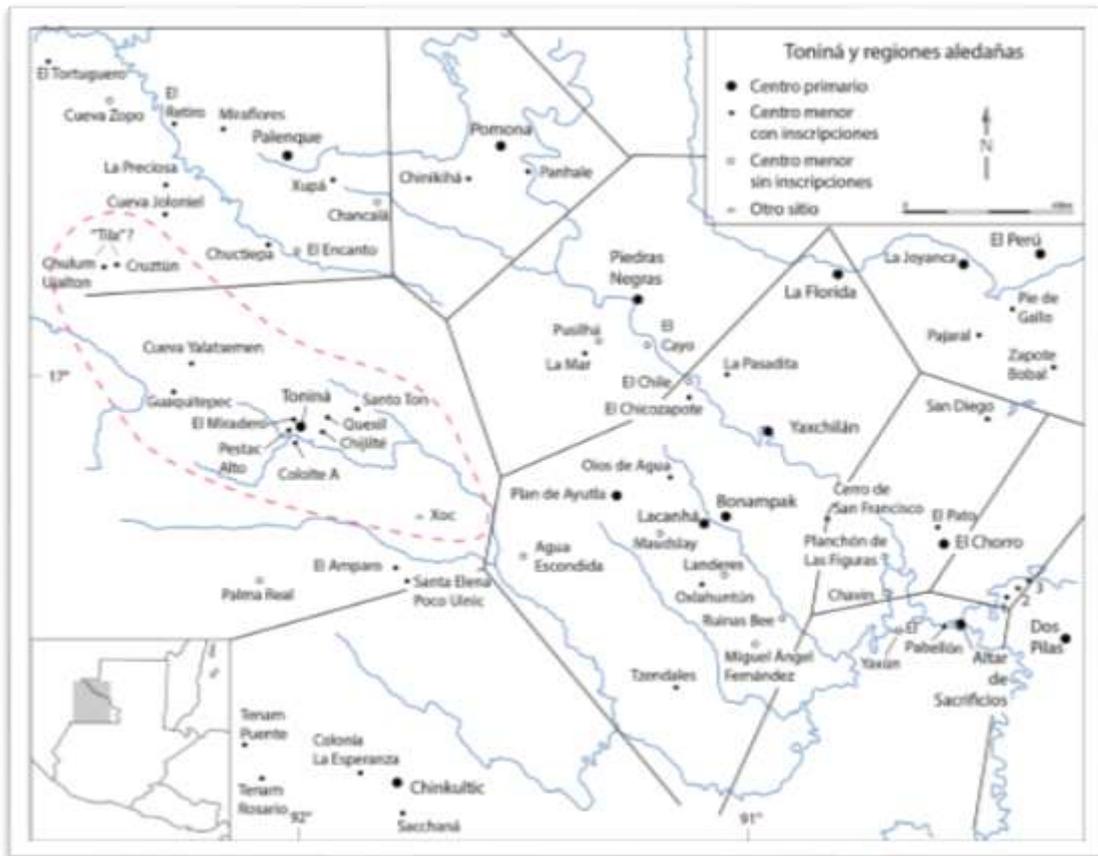


Figura 8. Mapa que muestra los límites territoriales de Toniná, desde las proximidades de *Xoc* y el valle inferior de *Jataté* hasta, por lo menos, la entidad *Sib'ikté* aún no identificado, en las proximidades de *Tila* (Tomado de Taladoire 2015: 48).

La importancia de conocer los límites territoriales de una entidad política radica en las connotaciones económico-políticas que involucra. Por ejemplo, Toniná, dada su situación marginal entre dos grandes áreas culturales, adoptó una doble estrategia. Por un lado, desarrolló una política agresiva hacia el área de las tierras bajas, por lo que obtuvo varias victorias sobre ciudades vecinas y lejanas, como Palenque, Sak Tzi, Bonampak y otras; a la vez, mantuvo relaciones económicas pasivas con los Altos de Chiapas y tal vez con los Altos de Guatemala, así como con las poblaciones zoques de las planicies de Tabasco (Taladoire 2015).

Por ejemplo, varios sitios que conforman un complejo arqueológico localizados hacia el noroeste de Toniná: Chilón, Mukana, Natentsun y Nachoj, muy semejantes a Toniná, así como Bolonkin, corresponderían a un corredor natural útil para el comercio entre los diferentes pueblos de los Altos de Chiapas, la región zoque, hasta la Costa del Golfo (Tabasco) (Navarrete 1973: 53, 63, 64). Así también se habrían involucrado en conflictos territoriales entre Toniná y Palenque, y Bolonkin habría sido parte del área influenciada por Toniná hacia finales de siglo XVII d.C. (Sheseña y Tovalín 2014: 47).

Debido a esta situación marginal,<sup>20</sup> se propone que existieron diferencias étnicas (Tiesler y Lacadena 2018, 2019) que podrían explicar la hostilidad de Toniná hacia las entidades de

<sup>20</sup> Tiene tradiciones de las tierras bajas Ch'olan occidentales en el estilo de sus inscripciones, sin embargo, también hay substrato Tzeltalan, compartido con Tila, Joloniel, Yalaltsemen, Santa Elena Poco Uinic, Tenam Puente, Chinkultic y Sacchaná (Taladoire 2016).

cholanas por el contrario, su tolerancia relativa hacia otros sitios de las tierras altas, es porque pertenecían al mismo substrato de tzeltalano, ya que no se ha documentado hasta el momento cualquier evidencia de actividad bélica de Toniná hacia el altiplano central de Chiapas (Taladoire 2015: 64).

Si es que existió este vínculo étnico, lingüístico y económico con algunas ciudades del centro de Chiapas, pudo mitigar el colapso maya en esta región, por ejemplo, con la ciudad de Moxviquil, con la cuenca de San Cristóbal, con el alto Jataté y el valle de Ocosingo (Taladoire 2015: 64).

Por otro lado, con base en las evidencias arqueológicas, se puede atestiguar que el patrón de asentamiento en el valle de Ocosingo fue dinámico a través del tiempo. Si bien obedece a factores naturales o estratégicos, mayormente está influenciado por aspectos económico-políticos entre las sedes de poder que cambiaban de un lado a otro.

Parece que el patrón de asentamiento en el valle obedeció a aspectos topográficos, debido a que gran parte de los sitios están ubicados sobre las lomas areniscas y/o en las vertientes, fuera de las zonas bajas inundables. Hacia el periodo Preclásico (fase Wach) los asentamientos se ubicaban en las planicies, cerca de los ríos del valle, tal es el caso de Mosil C y Toniná Norte, y también en las faldas de las lomas, como es Toniná, Chix y Laltic.

A partir del Clásico tardío, con la fase Ixim, el valle se encuentra totalmente ocupado, con mayor densidad hacia la ribera izquierda del Jataté. Tal dispersión también se debe a aspectos políticos, si bien durante la fase de transición Ixim-Chenek (Clásico terminal) había ocupación en la ribera norte, los centros mayores como Chamumún y la mayoría de los menores se establecen en la ribera derecha del Jataté; ya hacia el Posclásico el asentamiento se mueve hacia la parte alta meridional del valle; finalmente el centro de gravedad de la ocupación humana queda establecida al suroeste, es decir, hacia los Altos de Chiapas (Taladoire 2017: 156).

Este cambio en el orden del asentamiento a través del tiempo podría deberse a vínculos entre los habitantes del valle con los Altos de Chiapas, esto explicaría la cerámica de la fase Chenek; la alianza con esta región fue la manera de pervivir después del colapso maya en las tierras bajas. Se ha propuesto un parentesco étnico entre los habitantes del valle de Ocosingo con los Altos de Chiapas (Tiesler y Lacadena, 2018, 2019), lo cual facilitó su integración (Ayala 1997); al respecto Taladoire (2017: 68) comenta sobre el porqué de la continuidad ocupacional después del colapso maya:

[...] parte de la población del valle logró sobrevivir, entre ella algunos linajes menores de las élites. El cambio en la cerámica puede explicarse entonces por la ruptura de los lazos con las tierras bajas, ya despobladas. Los sobrevivientes de Tonina se habrían vuelto hacia sus vecinos tzeltales del suroeste, facilitando la llegada de nuevos habitantes que traían con ellos sus propias tradiciones. Esta última hipótesis resulta compatible con el cambio del centro de gravedad del asentamiento y la introducción masiva de un nuevo complejo cerámico, pero que tenía antecedentes en una posible fase de transición Ixim/Chenek, en la escasa diferencia entre la cantidad de ocupaciones registradas de las fases Ixim y Chenek y en la continuidad cultural manifiesta en Toniná y unos sitios secundarios.

La ubicación de Toniná como zona de transición permitió el acceso e intercambio de recursos geológicos, faunísticos y florísticos complementarios de las Tierras Bajas tropicales y de las Tierras Altas chiapanecas; con ello tener el control de recursos básicos y de prestigio debido a que algunos de los sitios que se encontraban bajo el dominio de Toniná, como Yajalón y Tumbalá, eran abundantes en recursos o fueron un enclave importante para el acceso directo de recursos ausentes en el valle de Ocosingo.

A pesar de la riqueza natural del valle de Ocosingo, el territorio de la entidad política complementó el acceso a bienes de prestigio, en un contexto de intercambio con comunidades de los Altos de Chiapas y de las planicies de Tabasco (Taladoire 2016: 18); este aspecto influyó sobremanera en la actitud bélica en contra de ciudades rivales y su búsqueda de esos productos indispensables para la dinastía local.

Esta entidad se caracterizó por una actividad económica doméstica local, es decir, autárquica, donde se aprovecharon los recursos disponibles del valle para autoabastecerse. En este sentido, contrasta la presencia, aunque poca, de productos importados y de prestigio, como: piedras verdes, metales, conchas exóticas, pirita, esquisto, obsidiana, entre otros, encontrados mayormente en contextos funerarios o rituales (Taladoire 2016).

Las élites buscaban acceder a bienes de prestigio e importados, ausentes en su territorio. Considerando las relaciones bélicas de Toniná, con la mayoría de las ciudades circundantes de las Tierras Bajas mayas, es muy probable que se hayan obtenido mediante el control territorial de fuentes de abastecimiento, por ejemplo:

La actitud agresiva de Toniná hacia las ciudades de la cuenca del Usumacinta (Bonampak, Sak T'zi) tal vez se justifica por la búsqueda de un acceso a los abundantes recursos de jade que circulaban desde Cancuén hacia las otras ciudades río abajo (Yaxchilán, Piedras Negras, Palenque), por el eje del valle del Usumacinta. Obviamente, las victorias de Toniná sobre sus enemigos podían contribuir, por medio de los tributos o de los rescates de prisioneros de alto rango, a la obtención ocasional de productos codiciados, pero de ninguna manera con flujos regulares. Resulta significativa, al respecto, la relativa escasez de bienes de prestigio de las tierras bajas centrales, y, al contrario, la presencia de cantidades significativas de productos obtenidos de áreas con las cuales Toniná tenía relaciones seguidas. De las tierras altas de Chiapas y de Guatemala provienen la obsidiana, las piedras verdes, la pirita, el basalto, los objetos metálicos, los recipientes plomizos. De la frontera norte, colindando con el territorio zoque y las planicies de Tabasco, proceden los recipientes del grupo Anaranjado Fino, los dientes de tiburón y de cocodrilo, el ámbar, el cacao, el hule, las plumas de quetzal, tal vez los vasos de tecali (Taladoire 2016: 30).

Por lo que respecta a la guerra, de sobra se conoce el espíritu belicoso entre los mayas, donde Toniná es conocido precisamente por este aspecto, sobre todo por las numerosas representaciones escultóricas de cautivos. Debido a la gran cantidad de esculturas de prisioneros en Toniná, se piensa que fue una ciudad profundamente guerrera pero las cuantiosas imágenes de cautivos son repetitivas en un mismo prisionero, por ello se reduce la cantidad. Los gobernantes 2, 3 y 8 emprendieron mayor número de capturas, principalmente el gobernante 2 (*Balam Way*) fue quien inició esta práctica, así como el sacrificio del cautivo. *Balam Way* un día anterior a su entronización, 22 de julio de 668, sacrificó a una cautiva representada en el Monumento 99, así mismo, en el Monumento 8 de este gobernante se registran otros tres prisioneros (Ayala 2002b).

Sobre los siguientes tres gobernantes no hay información en cuanto a guerras o cautivos. Además de los sitios enemigos ya mencionados, el gobernante 8 (*Pakal Chan*) tuvo enfrentamientos con sus vecinos del valle de Jovel, los zinacantecos (Ayala 2002b).

La primera evidencia que da cuenta de la guerra en Toniná está plasmada en un trono de Chinikihá; en el año 573 un personaje de Toniná había sido capturado (Martin y Grube 2000). Este es el inicio de numerosos enfrentamientos agresivos que se dieron con varias entidades del valle del Usumacinta (Anayté, Kalolte, Pomoy, Pomoná, Bonampak, Plan de Ayutla, Chinikihá), con la finalidad de atacar aliados de Tikal y Calakmul; por supuesto hubo pugnas políticas y étnicas con Palenque, se sabe de las manifestaciones opuestas en la apariencia física (Tiesler y Lacadena 2018: 18). Palenque fue su principal enemigo, a pesar de que ambos emporios tuvieran como opuesto común a Calakmul (Taladoire 2017; Ayala 2002b).

A esto se suman dirigentes capturados por ambos lados, en el año 687 fue conquistada Toniná por parte de Palenque y muerto su dirigente; sin embargo, posteriormente fue capturado un *Sak B'alam* de Palenque hacia el año de 692 (registrado en el M. 145). Hacia el año 711 Toniná finalmente se impone sobre Palenque y se apodera de su dirigente *K'an Jon Chitam* (M.122). A juzgar por el Monumento 153, en el año de 716 Toniná estaría bajo el control de Calakmul y para el siguiente año se habrían invertido los papeles al capturar a un jefe secundario de Calakmul. Después de esto, pasan varias décadas (736-775) sin registro de actividad en Toniná; es hasta el año 786 que Toniná vuelve a dar destellos de su belicosidad hacia Pomoy y Plan de Ayutla.

Existen varias representaciones de cautivos sacrificados desconocidos. Ya para el Clásico terminal son escasos los datos epigráficos y por lo mismo es difícil determinar las rivalidades de Toniná hacia esta época. Lo que sí es evidente, es la agresividad hacia la región al norte y al este de Toniná, sin embargo, aún se desconoce si existió rivalidades hacia el sureste (Taladoire 2017: 164, 165).

### **Las fases cerámicas y las diversas ocupaciones en el valle y Toniná**

Según los trabajos realizados por la Misión Arqueológica Francesa, se ha podido establecer una ocupación bastante importante en el valle desde el Preclásico, tanto en Toniná como en sitios aledaños (Toniná Norte y Mosil C); hasta la actualidad hay una continuidad en el valle (Becquelin y Baudez 1981: 351). Las diversas ocupaciones del valle han sido definidas por la secuencia cerámica, las remodelaciones y modificaciones arquitectónicas, específicamente en Toniná. Se puede decir que su auge se ubica entre el Clásico tardío (60 sitios) y el Posclásico temprano (35 sitios), debido al aumento de los sitios arqueológicos en el valle durante estos periodos (Becquelin y Taladoire 1990).

Las fases cerámicas encontradas en el valle y Toniná se corresponden con diversas etapas ocupacionales. Se han identificado, principalmente, dos estilos cerámicos: el de la esfera del Petén con las fases Wach, May e Ixim, con sus respectivas particularidades con los tipos *Pamtelá blanco*, *Quechil blanco acanalado*, *Mosil rojo inciso*. El segundo estilo procede de las Tierras Altas: Chenek y Chib, los cuales no presentan rasgo alguno de las Tierras Bajas. Se caracterizan por los tipos *Huistan Duro*, *San Gregorio burdo* y *Ucutsin*, así como algunos anaranjados finos (*Silho*) y algo de *Tohil Plomizo*. El Complejo Chib (1250-1528) es comparable con el Complejo Lum de los Altos de Chiapas, datado para el Posclásico tardío, con los mismos tipos *Huistan Hard* y *San Gregorio Burdo* (Taladoire, 2017: 160).

El primer estilo cerámico es situado alrededor del 100 d.C. hasta inicios del 900; esta cerámica maya es asociada a la continuidad de la Acrópolis. El segundo estilo cerámico va del 900 al 1500 d.C., y se relaciona con la destrucción de la Acrópolis, cuando llega la cultura material denominada Chenek y Chib.<sup>21</sup>

La ocupación conocida del valle comienza con el Complejo cerámico Wach (0-300 d. C.) de finales del Preclásico y pertenece a la esfera cerámica Chicanel que llega hasta Chiapas. El Complejo May (300-550 d.C.) y el Complejo Ixim (600-840 d.C.) pertenecen a las esferas cerámicas Tzakol y Tepeu, la última relacionándose principalmente con Pomoná. Así como el río Tulijá define una frontera geográfica entre Toniná y Palenque, la cerámica parece ser de igual manera (Taladoire 2017).

En cuanto al complejo Wach del Preclásico tardío se cuenta con ocho sitios, mientras el complejo May del Clásico temprano está escasamente representado por cuatro. En contraste con el apogeo, donde el complejo Ixim del Clásico tardío es muy representado con 60 ocupaciones en el valle. Hacia el Posclásico temprano el complejo cerámico Chenek tiene 15 ocupaciones, más 25 fechadas para el Posclásico en general (Taladoire 2017: 154).

A pesar de que el complejo Chib del Posclásico tardío sólo está documentado en tres sitios, su presencia da cuenta de las relaciones con los Altos de Chiapas (Taladoire 2016). Siguiendo a Maricela Ayala (1995: 66), este complejo podría ser una extensión del Chenek, aunque aún no ha

<sup>21</sup> La cerámica de estilo Chenek corresponde al segundo grupo cerámico encontrado en Toniná; tiene una duración de más de quinientos años. La componen vasijas en las que dominan las ollas lisas y se localizan por toda la Acrópolis de forma dispersa, principalmente en tumbas y ofrendas. Se ha diferenciado dos fases de esta cerámica: fase Baktum (950-1350 d.C.) que corresponde a cerámica doméstica, con abundancia de ollas globulares; las decoraciones son abstracciones muy sencillas de un principio de dualidad. En la fase Katún (1350-1550 d.C.) la evidencia es mínima; en ella sobreviven algunas formas anteriores y se agregan las urnas funerarias de olla globular naranjas, con la representación incisa de un personaje del que se modela el rostro y se adhiere a la olla (Yadeun, 1996). Conforme a la información de la Misión Arqueológica Francesa, el complejo Chenek fue generalmente encontrado sobre la superficie, mezclado con cerámica Ixim, pero esto podría ser por la remoción de suelo. Esta cerámica fue encontrada en las operaciones I, II, III, IV y VII, pero ningún resto fue ubicado en los edificios habitacionales del este y oeste del sitio (Ayala 1995: 64-66).

sido confirmado; casi todos los ejemplos a nivel de la superficie provienen de Tzajalchib y Cololté B, de un entierro en San Ricardo, y en La Libertad.

Si bien notamos una continuidad ocupacional en el valle por la presencia de cerámica datada en diferentes fases, es importante mencionar que, a diferencia de la mayoría de los sitios de las Tierras Bajas mayas, en Toniná se puede confirmar la presencia de un Clásico terminal, debido a la coexistencia de dos fases cerámicas: Ixim y Chenek. Entre ambos estilos se ubica la fase de transición Ixim-Chenek, que se trata de cerámica importada; la cual abarcaría el período de 840-1000 d.C., y Chamumún sería el centro mayor de esta transición (Taladoire 2016, 2017).

La continuidad ocupacional hacia esta fase de transición se pudo evidenciar en el basurero del grupo F4-5 de la primera terraza (Taladoire, 2017). En este sentido, *el aumento de las importaciones en la fase de transición y al principio de la fase Chenek confirma la resiliencia de la población local, después de la destrucción de la ciudad*” (Taladoire, 2016: 20), con ello se confirma una ocupación continua, aunque de menor importancia, por lo menos hasta fines del siglo X. Esto también se atestigua por actividades de construcción posteriores a la caída de la ciudad, en la estructura F5-2 de la segunda terraza y la reubicación de monumentos anteriores (M. 122) hacia el Clásico terminal (Taladoire 2017); debido a esto, los monumentos 158 y 101 corresponderían a la fase Ixim-Chenek del Clásico terminal (Taladoire 2017) (Tabla 2).

Tabla 2. Fases cerámicas de Toniná, según Taladoire y Yadeun.

Periodo	Fase cerámica *	d.C. *	Fase cerámica **	d.C. **
Finales del Preclásico	<i>Wach</i>	0-300	<i>Wach</i>	0-300
Clásico temprano	<i>May</i>	330-550	<i>May</i>	330-550
Clásico tardío	<i>Ixim</i>	600-840	<i>Ixim</i>	600-910
Clásico terminal	Ixim-Chenek <sup>22</sup>	840-1000	Tolteca	910-915
Posclásico temprano	Chenek	1000-1250	Chenek	1000-1250
Posclásico tardío	Chib	1250-1528	Chib	1250-1528

Fuente: \*Taladoire (2016, 2017); \*\*Yadeun (2012a).<sup>23</sup>

<sup>22</sup> Esta corresponde a una fase de transición que puede llegar a rebasar el 1000 d.C., debido a la actividad arquitectónica que se ha registrado para este periodo, lo cual confirma una ocupación continua del sitio hasta finales de siglo X; otro dato al respecto es sobre la importación de la cerámica al sitio en esta fase de transición, con regiones donde Toniná tenía relaciones de intercambio (Taladoire 2016: 19).

<sup>23</sup> De acuerdo con Yadeun, se han identificado, principalmente, dos estilos cerámicos: el de las tierras bajas y el de las tierras altas, el primero relacionado con los *Poo*, que fueron los primeros ocupantes de filiación Chol-maya en el Valle de Ocosingo (Yadeun, 2012a); y el segundo con los *tzeltales*. El primero situado alrededor del 100 d.C. hasta inicios del 900; esta cerámica maya es asociada a la continuidad de la Acrópolis. La segunda va del 1000 al 1500 d.C., y se relaciona a la destrucción de la Acrópolis, cuando llega la cultura material denominada Chenek. De la cerámica maya del Clásico se han diferenciado tres fases: la fase invisible (100-300 d.C.), incluye cerámica de buena manufactura con influencia de Chiapa de Corzo. De ella existe evidencia en el templo de la Guerra de la gran plataforma y en la tercera plataforma de la Acrópolis. La fase inframundo (300-700 d.C.) incluye decoración de máscaras de dioses de estilo teotihuacano, principalmente de Tláloc, pero con estrabismo. Se ha encontrado en el Palacio del Inframundo, en el túnel del Templo I y en la gran escalinata donde hay evidencia de una Acrópolis enterrada que se corresponde con esta fase cerámica. La fase celestial (700-910 d.C.) es la más abundante y corresponde a la gran época de la Acrópolis de Toniná, dado que la cerámica aparece en todas partes; es de una gran diversidad en tamaños, formas, colores y representaciones iconográficas (Yadeun 1996; 2000: 14-16). (todo eso es repetitivo con la nota 21). La cerámica de estilo Chenek corresponde al segundo tipo cerámico encontrado en Tonina; tiene una ocupación de más de quinientos años. La componen vasijas en las que dominan las ollas lisas y se localizan por toda la Acrópolis de forma dispersa, principalmente en tumbas y ofrendas. Se ha diferenciado dos fases de esta cerámica: fase Baktum (950-1350 d.C.) que corresponde a cerámica doméstica, con abundancia de ollas globulares; las decoraciones son abstracciones muy sencillas de un principio de dualidad. En la fase Katún (1350-1550 d.C.) la evidencia es mínima; en ella sobreviven algunas formas anteriores y se agregan las urnas funerarias de olla globular naranjas, con la representación incisa de un personaje del que se modela el rostro y se adhiere a la olla (Yadeun 1996).

Las seis fases cerámicas se han encontrado distribuidas en la mayoría de los sitios del valle, ubicados en sus diferentes topografías. Por ejemplo, en las planicies, cerca de los ríos, se encontró parte del Complejo Wach en sitios como Mosil C y Toniná Norte; a diferencia de Toniná, Chix y Laltic, en las faldas de las lomas. Durante la fase May, Santa Teresa se asienta en la cumbre del valle, y a partir de la fase Ixim, el valle es ocupado totalmente, sobre todo las poblaciones se concentraron hacia la parte occidental, es decir, a la izquierda del río Jataté; en el Posclásico temprano, con la fase Chenek, sobresalen San Jacinto y Alacté, y Tzajalchib en la fase Chib (Taladoire 2017:154-157).

Ello implica más de un centro rector móvil en el valle, fijándose hacia las fases Chenek y Chib en el suroeste, hacia los Altos de Chiapas. Tal evolución del valle podría ser resultado de varias razones políticas, económicas, pero sobre todo por alianzas entre el valle y los Altos de Chiapas, justo de donde proviene la cerámica Chenek (Taladoire 2017: 156-157).

Se ha planteado entonces que hubo diferentes momentos ocupacionales, los cuales han sido detectados por destrucciones, por modificaciones constructivas, por saqueos y la reocupación de espacios. No obstante, también se han detectado cambios progresivos en la cerámica, lo que sugiere una continuidad y una permanencia de varios asentamientos en el valle, con el fin de restaurar y perpetuar las tradiciones, probablemente se trate de la población local de la élite (Taladoire 2017: 160).

### **Esbozo histórico del valle de Ocosingo y Toniná**

A principios de nuestra era, alrededor del 100 d.C., durante el Preclásico tardío (400 a.C.-250 d.C.), la cerámica del valle de Ocosingo era similar a la de las Tierras Bajas centrales del área maya, aunque destacan algunos indicios de conexiones con las Tierras Altas de Chiapas y la región de Chiapa de Corzo (zoque). Un sitio importante se funda, Mosil C, ubicado en la confluencia de los ríos Jataté y la Virgen.

En cuanto al Preclásico Superior, Toniná habría comenzado a erigirse como la capital regional del valle de Ocosingo (Becquelin y Baudez, 1982b: 556-559; Yadeun, 1992: 37). Durante el periodo del 100-300 d.C., contaba por lo menos con las subestructuras de las cuatro primeras plataformas, a las que se agregaron tres terrazas más tarde (Pescador 2000).

Más tarde, durante el Clásico temprano (300 d.C.-600 d.C.), Santa Teresa, Toniná Bajo, Guadalupe sur, asentamientos del valle de Ocosingo, estuvieron en competencia con Toniná por el control de la región y probablemente Santa Teresa haya sido el sitio que logró el control durante este periodo (Pescador 2000). La cerámica es globalmente similar a la de las Tierras Bajas, pero con mayor diversidad regional. Se ha propuesto que, para mediados de este periodo, Toniná empieza a desarrollar su propia historia dinástica, como estado independiente (Becquelin y Taladoire 1980; Becquelin y Baudez 1988).

Ya en el Clásico tardío (600 d.C.-840 d.C.), Toniná llega a su esplendor con la construcción de la Acrópolis y de la gran plataforma. Los gobernantes lograron expandir su influencia y controlaron políticamente a diversas ciudades de la región de la cuenca del Usumacinta, tuvieron enfrentamientos bélicos con siete ciudades, también establecieron relación con Calakmul, Campeche (Pescador 2000). Muestra de ello es el registro de la captura del gobernante palencano “*Kan Xul*”; él fue decapitado usando aún sus emblemas de soberano, hacia el 711 d.C.

En este periodo está bien documentada una ocupación de espacios habitacionales al este y al oeste de la Acrópolis y la abundancia de esculturas monumentales; además que la población común residió en pequeñas zonas nucleares dispersas en el valle. Justo durante el colapso maya, la última inscripción fue hallada en Toniná, cuya fecha corresponde al año 909 d.C. (Becquelin y Baudez 1979).

Se dice que la primera ocupación de Toniná fue una capital de primera magnitud; en el año 840 d.C. alcanzó su máximo auge constructivo, pictórico y escultórico. En cada templo había series de esculturas, murales de estuco y pinturas que fueron testimonio de la grandeza alcanzada entre los años 490 a 840 d.C. donde fueron plasmados los eventos dinásticos, enfrentamientos bélicos y su cosmovisión (Yadeun 2012-2013: 15).

Este grandioso periodo llega hasta el año de 840 d.C., luego existe un vacío visible en las inscripciones (Martin y Grube 2002), hasta que a principios del 900 se vuelve a poblar momentáneamente. Tal cambio se relaciona con la cultura material de la fase de transición Ixim/Chenek.

En esta etapa se reocupan partes de la Acrópolis, sobre todo del lado oeste, sin obras nuevas, sólo modificaciones, ampliaciones y destrucciones de lo existente. Son colocadas ofrendas miniatura, pequeños metates utilizados para moler pintura corporal (Yadeun 2012-2013: 16-17).

A partir de las exploraciones que realizó la Misión Arqueológica Francesa, específicamente en Toniná, se deduce que en el sitio ocurrió una destrucción violenta porque los investigadores encontraron estatuas destruidas intencionalmente. Asimismo, comprobaron la presencia casi inmediata de otra ocupación ocurrida al principio del periodo Posclásico, dado que descubrieron una escultura del Clásico reciente relacionada con una estructura del Posclásico temprano, en la segunda terraza de la Acrópolis. También observaron una continuidad del material cerámico en el sitio entre las fases Ixim y Chenek, bien documentada en la excavación del grupo F4-5, ubicado en la primera terraza. Además, en la estructura F5-2 en la segunda terraza, se han atestiguado evidencias de actividad de construcción posteriores a la caída de la ciudad, durante el Clásico terminal (Taladoire 2017); a juzgar por estas evidencias se plantea una reutilización y una eventual continuidad cultural en el sitio (Becquelin y Baudez 1982; Becquelin y Taladoire 1990). También observaron una continuidad del material cerámico en el sitio entre las fases Ixim y Chenek, bien documentada en la excavación del grupo F4-5, ubicado en la primera terraza.

Ya en el Posclásico temprano (950-1250 d.C.), mientras que la mayoría de los otros sitios mayas del Clásico permanecieron despoblados, Toniná fue ocupada por una población que utilizó cerámica diferente, el complejo Chenek, similar a la de los Altos de Chiapas. Esta población modifica como viviendas las plataformas para construir y sobre todo reutilizan las sepulturas localizadas en la Acrópolis, es decir, se hace un uso diferente de los materiales de construcción. Si bien hubo una pausa entre el final del Clásico y la reocupación del Posclásico, se sabe que en este periodo Toniná estaba ocupada, debido a nuevas reconstrucciones sobre restos arquitectónicos de finales del Clásico.

Las características de los edificios reconstruidos y nuevos sugieren que los habitantes tenían una posición sociopolítica dominante sobre el resto de los habitantes del valle (Ayala 2002b: 74, 75). Durante esta tercera ocupación, las colonias de Toniná fueron parte de la periferia y Chamumún fue el nuevo centro Chenek, en el valle de Ocosingo (Becquelin y Baudez 1979; Yadeun 1997, 2003). La cerámica Chenek aparece en mayor proporción en los restos derrumbados y desplomados de cresterías, bóvedas, muros, escaleras y basamentos de Toniná (Yadeun 2000).

Los integrantes del grupo representado por la fase cerámica Chenek llamaron a la montaña sagrada como El Lugar de *Ahau Kab*, que significa la intervención divina en la construcción de las plataformas y templos, sin embargo, el nombre durante el periodo Clásico maya fue *Po'oché* "los del árbol sagrado", tal como se registró en su glifo emblema, los habitantes fueron los *Po'owinik'ob*, los del linaje del "Árbol *Po'ó*", La Vía Láctea o La Gran Ceiba (Ayala 2002a, 2002b). Desde el año de 1700 se conoce a este lugar como Toniná (Yadeun 1994, 2012a).

Según Yadeun (2003: 30), restos de la cultura Chenek se han encontrado por toda la Acrópolis. Sus representantes rompieron, destruyeron, saquearon y reutilizaron tumbas, esculturas, bóvedas, drenajes, vasijas y ofrendas mayas. Ejemplo de ello es la unidad habitacional Chenek de la Plataforma II excavada por la Misión Arqueológica Francesa, con fragmentos de esculturas utilizadas como material de construcción.

Cabe mencionar aquí que los arqueólogos franceses (Becquelin y Taladoire 1990) consideran lo contrario, que el panel encontrado en esta estructura (M. 131) ha sido cuidadosamente ubicado en la fachada de la estructura F5-2, lo que interpretan como un indicio de respecto y de continuidad cultural.

Yadeun (2012-2013:17) menciona que para llevar a cabo algunos de sus rituales, hicieron caminos de estuco con restos de esculturas, inscripciones y dioses. Por tal motivo, llevaron a cabo una reutilización de tumbas, ofrendas y contextos de los mayas del Clásico.

La cultura material Chenek, y su continuación, la cultura Chib, tuvo una ocupación en Toniná por más de 500 años; estos pueblos destruyeron espacios para construir unidades habitacionales en la Acrópolis y convertirla al mismo tiempo en Necrópolis. Al reutilizar las tumbas del Clásico, los Chenek estuvieron ritualmente cerrando este camino, la escalinata central, al tiempo que abrían la gran escalinata del poniente, sobre restos de la gran plataforma maya (Yadeun 2005).

Los Chenek se dedicaron a saquear las viejas tumbas mayas a lo largo de la escalinata central y algunas de la quinta plataforma; en lugar de los antiguos gobernantes, se colocaron a los nuevos muertos. Sus tumbas eran recicladas y sencillas, colocaban a su muerto y con él una ofrenda Chenek, es decir, una olla globular con huesos o una olla globular vacía; también ocupaban las ollas globulares para depositar a sus difuntos en ellas (Juan Yadeun, comunicación personal, enero 2016).

Las nuevas pautas funerarias se expresan en tumbas de estilo rústico sin ningún tipo de alineación, ni en las paredes ni en las lapidas que las tapan; la mayoría de las veces, estas tumbas nuevas están hechas de pedacitos de artefactos y construcciones de los antiguos mayas de Toniná (Yadeun 1997; 2003: 22). Las ollas globulares fueron decoradas con aves y estaban rodeadas de esculturas de gobernantes, tableros calendáricos, marcadores de juego de pelota, inscripciones de piedra, estuco, cerámica y hueso (Yadeun 1966).

Hacia el Posclásico tardío (1250-1528) se propone que Toniná es abandonada nuevamente y otro centro rector emerge al Oeste del valle de Ocosingo: *Tzajalchib*. Las relaciones con otras regiones parecen disminuir; la zona habitacional es establecida en colinas fácilmente defendibles y la cerámica continúa relacionándose con la de las Tierras Altas, el complejo Chib (Becquelin y Baudez 1979).

La última ocupación Chib se remite hacia el 1 400 de nuestra era, por grupos definitivamente tzeltales, conforme la clasificación cerámica. Son pueblos que se dedicaron igualmente a saquear tumbas y ofrendas, incluso las Chenek; tenían costumbre de matar plátanos y depositar la parte esgrafiada en un montoncito con algún mini objeto de hueso, como una aguja, un botón, un malacate o un alfiler (Yadeun 2008-2009: 37, 40).

Este grupo se estableció principalmente hacia el lado este de la Acrópolis (cabe aclarar que el arqueólogo Yadeun realizó muy pocas excavaciones del lado oeste) y durante más de cien años Toniná fue cantera de los pueblos residentes que reocuparon, transgredieron, transformaron y reconfiguraron a la antigua ciudad maya. Por ejemplo, la Acrópolis fue utilizada a la vez como espacio habitacional y necrópolis (Yadeun 2012a: 2). Esta nueva tradición cultural se encargó de saquear y reutilizar cuartos, tumbas y cajas de ofrendas; también mutilaron y fragmentaron murales de estuco, pinturas y esculturas que rompían para arrancarles las manos y depositarlas con sus entierros colectivos, junto con los huesos fragmentados y revueltos, o bien las colocaban en urnas de barro de forma globular y decoradas con motivos de aves de rapiña.

Posterior a la conquista española en el Altiplano, el valle de Ocosingo vuelve a ser un punto geográfico importante hacia el 1537, debido a las encomiendas establecidas por españoles que venían de la zona de Tabasco. En 1545, los indígenas son agrupados en aldeas por los misioneros dominicos; dos décadas después, se instalan en Ocosingo comunidades Chol-Lacandonas de Pochutla. Finalmente, durante la rebelión tzeltal de 1712, los españoles abandonan Ocosingo (Becquelin y Baudez 1979).

Fue con la conquista española<sup>24</sup> y hasta 1920 que la Acrópolis fue usada como cantera del pueblo de Ocosingo, así como otros lugares aledaños, los cuales desprendieron muchas piedras de la última etapa constructiva y hasta parte de las épocas remotas. Por ejemplo, el templo de la gran plataforma fue despojado de su recubrimiento casi en su totalidad, lo cual dejó al descubierto una gran estructura de piedras de relleno. Esta destrucción masiva se detuvo considerablemente gracias a las publicaciones del arqueólogo danés Frans Blom en 1940 (Yadeun 1997; 2003: 22).

<sup>24</sup> Durante la época colonial, algunas plataformas son convertidas en canteras de piedra; los cronistas mencionan que había una gran cantidad de esculturas; cada casa o cerrito tenía señores de piedra con extraños sombreros (Yadeun 2012-2013: 17).

## Secuencia dinástica y la Acrópolis de Toniná

Los antiguos pobladores de Toniná disponían de una enorme Acrópolis que entró en funciones desde el año de 350 d.C. Una vez terminada, sufrió constantes transformaciones mediante ampliaciones, modificaciones, recubrimientos y reparaciones.

La constante renovación fue producto de las tres dinastías que gobernaron sucesivamente, cada una de ellas vistió con nuevas formas y sentidos a la ciudad de Toniná (Yadeun 1994b). La primera, los Señores del Inframundo, construyó la Acrópolis; después le siguió la dinastía de los poderosos guerreros de la Garra del Jaguar y del Cráneo de la Serpiente, que hicieron conocer su ciudad como Lugar de los Cautivos Celestes, por capturar a varios gobernantes de las principales capitales mayas, entre ellas Palenque. La tercera dinastía recubrió a la ciudad de un estilo decorativo austero y sencillo. Se sabe que el último gobernante de esta ciudad fue Jaguar Serpiente, pues su escultura fue dedicada en el año del 909 (Yadeun 1994b).

A través del registro arqueológico e iconográfico, se ha podido establecer una secuencia dinástica, aún incompleta, de diez reyes o gobernantes, que datan del Clásico, compilada por Peter Mathews (1993, en Martin y Grube 2002). Por ejemplo, en el monumento 106 se representa al Gobernante 1, su nombre se encuentra en un diminuto medallón al frente, donde uno de los componentes principales es el nombre del dios *Itzamnaaj*. Fue gobernante del sitio durante el Clásico temprano (615-665 d.C.) (Martin y Grube 2000).

Según Yadeun, la iconografía del sitio está dedicada a las deidades del cielo y del inframundo; durante su registro calendárico y dinástico que inicia hacia el periodo 500-680 d.C., las representaciones del cielo y de la tierra son de grandes dimensiones con tronos fantásticos dispuestos dentro de la boca de las deidades y del cual los soberanos emergían de las fauces del cielo o de las montañas.

El poder dinástico estaba concentrado en una enorme montaña modificada imbricada de un laberinto de escaleras; las familias dinásticas representaban a sus gobernantes divinizados, sobrecargados con toda la iconografía del universo, dando la impresión de ser gobernantes eternos.

Hacia finales del siglo VI d.C., la mayor parte de los palacios, templos, plataformas y escalinatas fueron “matados” ritualmente, sus restos fueron destruidos y transformados en materia prima.<sup>25</sup> Sobre este cadáver se construyó una segunda secuencia constructiva (650 a 790) que repitió el diseño, pero con nuevas proporciones y decoraciones, la cual se mantuvo en constante transformación hacia principios del siglo IX, tiempo en que se iniciaba una nueva etapa de destrucción y construcción de un tercer recubrimiento monumental (790 a 840) (Yadeun, 2003: 21); para este fin se destruían los primeros escalones y se desplomaba la escalinata y desarmaba por completo la techumbre y muros de templos superiores; luego eran enterrados los restos arquitectónicos, que funcionaban después como relleno (Yadeun 2012-2013). La primera época de Toniná fue tapada, mientras que las posteriores se entrelazan (Yadeun 2006-2008: 9).

La Acrópolis fue orientada de norte a sur, en su lado este se construyó una sucesión de palacios dinásticos techados con bóvedas, con salones dispuestos en torno a patios interiores; los patios están decorados con esculturas de piedra, murales de estuco e inscripciones. En tanto en el lado oeste o poniente, donde Juan Yadeun no hizo tantas excavaciones, se encuentran austeras plataformas residenciales que forman plazas abiertas, sin estuco y donde las construcciones eran de madera; en este sector se nota una ausencia de inscripciones, esculturas, estucos y pinturas (Yadeun 2006-2008). La zona oriente de la Acrópolis era un espacio cerrado y reservado a la clase dirigente de la nobleza, mientras que el poniente era un espacio abierto designado a la clase dirigente de las organizaciones tribales o comunitarias (Juan Yadeun, comunicación personal, enero 2016) (Figura 9).

<sup>25</sup> La costumbre de matar ritualmente ollas, esculturas, templos, palacios y escalinatas es común en Toniná, en tanto que casi todas las representaciones de gobernantes, chamanes y dioses están decapitadas. Por ejemplo, se ha encontrado una gran cantidad de cabezas de silbatos, hueso, piedra y estuco, lo que sugiere algún ritual relacionado con la muerte y enterramiento aparente del sol (Yadeun 2008-2009: 18).

El espacio sagrado está delimitado por barreras arquitectónicas que restringieron el acceso a la circulación del interior de templos, palacios, oficinas, mercados, plazas, bodegas, juegos de pelota y altares (Yadeun 2003: 10; 1989; 1995).

Según Yadeun (2003), la entrada a la Acrópolis la constituye el juego de pelota 1, de más de 70 m de largo; de los dos cabezales se desprenden dos monumentales escalinatas que llevan a la gran plataforma; en el sur del juego de pelota se encuentra el baño de vapor y en el lado norte, el altar de la decapitación. El Templo de la Guerra o del Sur y sus cinco Altares son los únicos que miran hacia la Acrópolis, es decir al norte; en el centro se localiza la plaza del comercio, por el oeste hay los tres altares de los solsticios; al norte donde la gran plataforma se une a la estructura piramidal hay hacia el oriente una plaza cerrada y hacia el poniente una plaza abierta (Figura 9).

La Acrópolis cuenta con siete plataformas, las primeras cuatro son alargadas y las tres de la cúspide descansan sobre un rectángulo. En las primeras cuatro plataformas se distribuyen tres palacios (el Palacio del Inframundo, el de la Superficie de la tierra y el del Cielo) con patios interiores en el este; al oeste, hay dos edificios que comunican con la escalinata central y tres plazas centrales conectadas con las escalinatas centrales (Figura 9).

Sobre las últimas tres plataformas se distribuyen 13 templos, cuatro en la cúspide de la montaña, dedicados a los señores del cielo; cuatro ubicados en la sexta plataforma para los señores que gobernaban la superficie de la tierra y donde se dirigieron las instituciones de la defensa, la alimentación, el intercambio y el tributo. Hay otros dos templos sobre la quinta plataforma dedicados al señor del inframundo y al de la muerte; tres templos sobre el talud de la quinta plataforma están dedicados a los señores de los seres que vuelan y caminan, y el tercero a los señores de la noche y la obscuridad (Yadeun 2003: 19).

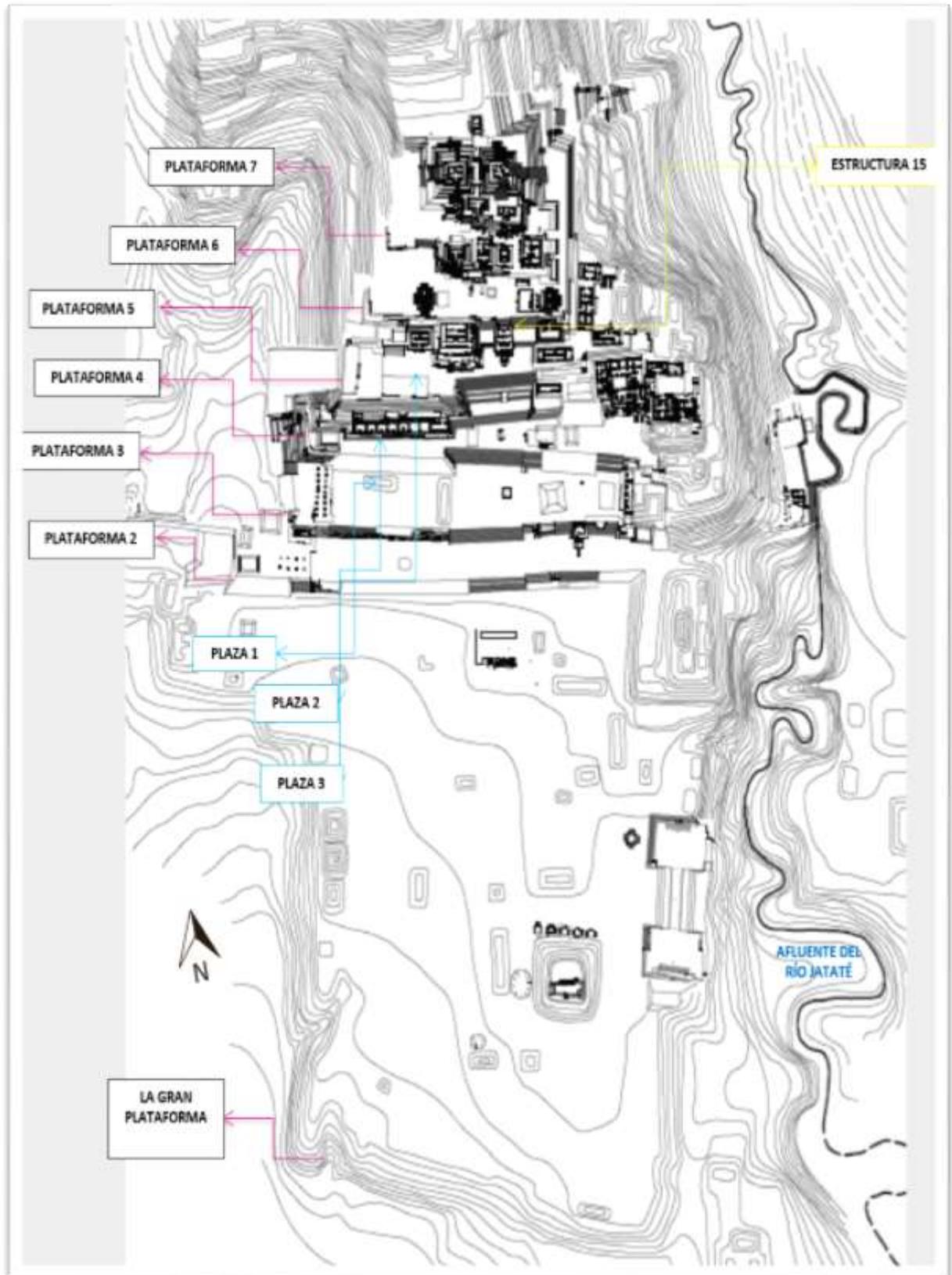


Figura 9. Plano general del sitio de Toniná. Levantamiento topográfico: Ing. Eduardo Martínez E. Levantamiento arquitectónico: Oscar Reyes Sánchez. Director de Proyecto: Dr. Juan Yadeun Angulo, octubre 2014.

Por medio de la enorme construcción corre una gran escalinata, flanqueada por una serie de edificios de élite; la gran escalinata llega dividida en dos hasta la quinta plataforma, que comunica con la última plaza pública donde empieza el espacio celeste de los trece templos, y que constituye el único espacio público a través de nueve tramos (Yadeun 2003: 11).

Los templos de Toniná están asociadas a escenas en bajo relieve y a esculturas principalmente de estuco, que estuvieron paradas frente a las escalinatas, las cuales fueron decapitadas; muestra de ello se aprecia en el Templo 3, en su primer basamento de su lado oriente, donde hay un mural de estuco con representación de prisioneros. La escena exhibe dos prisioneros de guerra hincados y atados de manos, todos ellos con una barra al cuello.

La gran plataforma sufrió destrucción de sectores completos desde la época Chenek, del Posclásico temprano. En la siguiente Plataforma, se aprecia el Palacio del Inframundo, que fue matado ritualmente, con escalinatas de acceso que unen a la gran plataforma con la cúspide y un altar. En la plataforma III se observan restos de otro palacio asociado a una gran escalinata; además el Altar I de dos cuerpos y el Edificio II.

La cuarta plataforma también es parte del punto intermedio de la jerarquía del espacio sagrado, considerando que los templos superiores poseían un acceso más restringido y por lo tanto con mayor importancia dinástica y/o ceremonial; en ella se vislumbra el Palacio de las Grecas, con un sistema de circulación que incluye escalinatas que conectan con los diversos patios que la componen; el Palacio de los Muertos y pequeños altares.

La cuarta plataforma cuenta con una escalinata central, el Palacio del Norte, el más alto de la Acrópolis, además de dos templos (IX y X), tres altares y los edificios V, VI, VII y VIII. En la quinta plataforma se encuentran expuestos el Templo de la Agricultura, el Altar del monstruo de la tierra y una gran escalinata. La sexta plataforma se encuentra claramente separada de las anteriores y remata por el lado oeste con varios basamentos que forman una plaza abierta hacia el sur; además cuenta con el Templo I, el más alto en el extremo norte de la Acrópolis. La última plataforma (VII) es la de menor dimensión, ya que sólo cuenta con dos cuerpos de paredes rectas; esta plataforma se transforma en una escalera que remata en el basamento del Templo 8 (Yadeun 1995, 1996).

### **Prácticas mortuorias en Toniná: Clásico terminal y Posclásico temprano**

En este punto se retoman sobre todo los trabajos e informes publicados por la Misión Arqueológica Francesa y los informes arqueológicos entregados al INAH por Juan Yadeun. Es importante conocer la diversidad de enterramientos documentados hasta el momento, para contar con un panorama de referencia en cuanto a las prácticas mortuorias en Toniná, y determinar de qué periodo son característicos los contextos mezclados (figura 10).

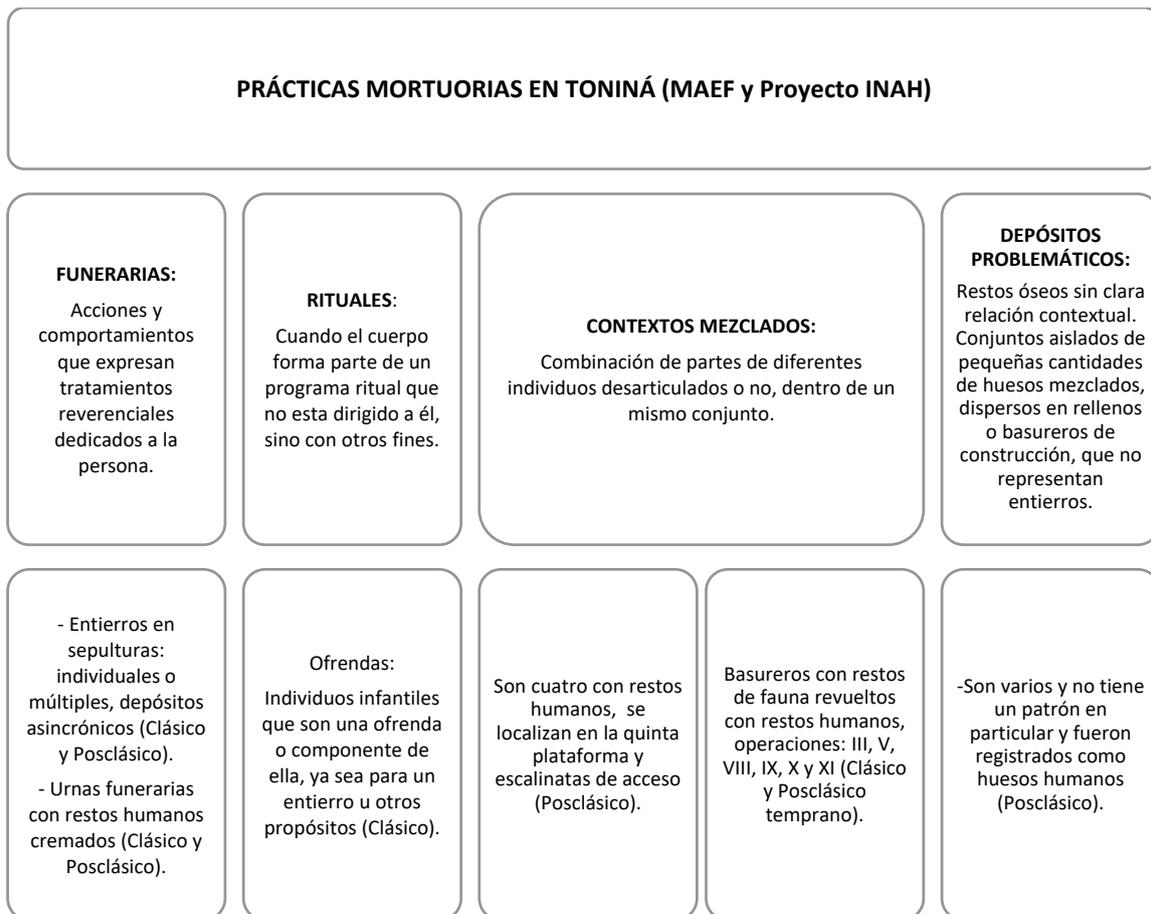


Figura 10. Esquema de prácticas mortuorias en Toniná (conceptos basados en: Duday 2009, Tiesler 2007; Martin Osterholz 2014).

En el Valle de Ocosingo y Toniná se han recuperado restos óseos humanos y de fauna, pertenecen al periodo Preclásico, Clásico y Posclásico. Los enterramientos del Preclásico provienen de tumbas recuperadas en pozos de sondeo de varios sitios aledaños a Toniná; los del Clásico corresponden a tumbas reales de gobernantes, otros tantos como ofrendas constructivas y de diversos rituales; para el Posclásico son variados los tipos de enterramientos, como se describe más adelante.

Los entierros de gobernantes del Clásico recuperados por la Misión Arqueológica Francesa se encuentran resguardados en dos estancias del INAH,<sup>26</sup> mientras que los recuperados por el arqueólogo Juan Yadeun, en la bodega de la Zona Arqueológica de Toniná<sup>27</sup> y los restos óseos recuperados en la estructura 15 de la quinta plataforma, los resguarda la Dirección de Estudios Arqueológicos. Existen diferentes tipos de contextos mortuorios en Toniná y el valle de Ocosingo, como se aprecia en la figura 10.

Sobre todo, abundan los funerarios que corresponden a los dignatarios o nobles del sitio y datan del Clásico; en su mayoría son reducciones o depósitos asincrónicos, en donde hubo una sucesión de depósitos primarios en el mismo espacio, durante un periodo largo, es decir, existió

<sup>26</sup> Una parte se resguarda en la DAF (Dirección de Antropología Física) y de la otra se desconoce su paradero, ya que esta se encontraba en el Claustro de Sor Juana, pero al fallecer la Profesora Jaén, quien era la responsable de este espacio, todos los materiales fueron sacados y enviados a otra bodega.

<sup>27</sup> Sobre este material, cabe mencionar que de la mayoría de ellos se ha perdido el contexto donde provienen, ya que las etiquetas con los rótulos de la procedencia se cayeron cuando estos materiales fueron trasladados de otra bodega en el sitio a esta última. Anteriormente estos materiales se encontraban en una bodega instalada en la casa del que fuera propietario del terreno donde se localiza este sitio, pero a raíz del levantamiento zapatista, se tuvieron que trasladar a la bodega que ahora es la del sitio, para poder proteger los materiales.

una utilización del espacio; de manera que los nuevos depósitos generaron desplazamientos y reducciones de los anteriores (Duday 1997; 2009); por ello se nota la existencia de más de un individuo.

En el Clásico, algunos espacios funerarios fueron reutilizados en más de una ocasión para depositar otro individuo o huesos humanos como ofrenda sin relación anatómica. En el primer caso, se encontraron los huesos anteriores reunidos en una esquina (Imagen 6 de la Figura 11); en el segundo, una dispersión de huesos dentro de la cista (Becquelin y Taladoire 1990). Las ofrendas del Clásico corresponden a entierros de infantes (Imagen 9 de la Figura 11), en ocasiones dentro de urnas.

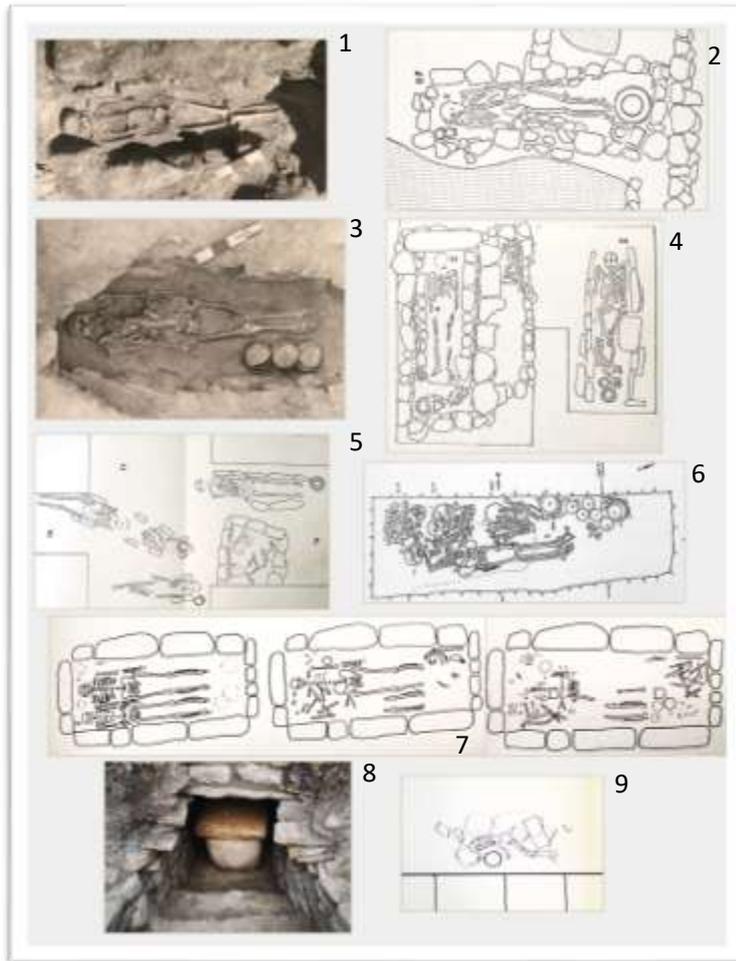


Figura 11. Entierros del Clásico en el Valle de Ocosingo y Toniná. 1: Vayeltaj, sepultura III; 2 y 4: OP VIII, sepulturas 12 y 7; 3: Vayeltaj, sepultura IV; 5: OP-V, Laltic, sepulturas 2, 3, 4, 5 y 6; 6: Sepultura IV-6; 7: Entierro removido con rehusó de ofrenda y reconstrucción hipotética; 8: Sarcófago de piedra; 9: entierro infantil, ofrenda constructiva (Becquelin y Taladoire, 1980).

Los restos en los depósitos asincrónicos fueron removidos para la reutilización de las tumbas en ese mismo periodo o en su defecto, también removidos ya en el Posclásico para el depósito de otros huesos. Tales individuos fueron colocados dentro de cistas rectangulares o casi cuadradas, hechas de lajas con tapa, algunas estucadas al interior y con acceso de escalones; orientadas de norte a sur, con el cráneo del individuo dispuesto hacia el norte. Los fallecidos

fueron puestos en decúbito dorsal extendido con los brazos a los costados y con ofrendas, mayoritariamente objetos de cerámica, colocados a los pies (Figura 11)<sup>28</sup>.

Las tumbas del Clásico se localizan debajo de altares alineados a lo largo de toda la escalinata central; se consideran una manifestación material de un cosmograma, es decir, el inframundo lo constituye el difunto, arriba de él, en el altar era colocado un disco con fechas, el cual representaba el tiempo; sobre el altar un retablo con una escena de un gobernante o individuo sacrificado, que figuraba la superficie de la tierra; por último, en el nivel celeste, se colocaba una escultura de un gobernante muerto, con inscripciones (Juan Yadeun, comunicación personal, enero 2016).

Debido a la ubicación de las tumbas del Clásico de Toniná, muchas fueron localizadas por los individuos de la fase cerámica Chenek, a lo largo de la escalinata central y algunas de la quinta plataforma; ellas fueron saqueadas y reutilizadas con depósitos irregulares de huesos con ofrendas. A su vez, algunos entierros Chenek fueron saqueados y removidos por los individuos de la fase cerámica Chib (Yadeun 2000) (Imagen 4 de la figura 11).

Los Chenek descubrieron que los altares tenían una alineación y que debajo de cada uno se encontraba una tumba llena de jades, navajas de obsidiana y vasijas; en su lugar colocaron ollas globulares con huesos humanos incinerados. La mayoría de sus ofrendas incluyen manos arrancadas de esculturas de piedra y de estuco (Yadeun 2012-2013: 17).

## Las sepulturas y enterramientos documentados por Becquelin y Baudez, 1979, 1982

En Toniná más que en cualquier otro lugar se puede notar la distinción entre sepultura y enterramiento. La sepultura es el lugar de entrada a varios muertos, mientras que el enterramiento designa a una inhumación, definida por su contexto, la disposición del cuerpo, la naturaleza, la cantidad y ubicación de las ofrendas.

En los casos más simples, una sepultura corresponde a un enterramiento; este no es frecuente en Toniná, donde el mismo sepulcro ha sido a menudo el hogar de varias inhumaciones, o se trasgrede los enterramientos antiguos por nuevos, y/o el saqueo ha oscurecido las huellas de las inhumaciones (Becquelin y Baudez 1979).

28 Ni un tercio de las 57 sepulturas y de los 33 depósitos rituales registrados en las cinco temporadas por la Misión Arqueológica Francesa, contienen otros objetos además de cerámica. De este total de 17 sepulturas y nueve depósitos excavados con ofrendas importadas, todas incluyen jadeíta o piedras verdes, principalmente pequeños objetos, cuentas, anillos o fragmentos, en cantidades bajas; hay que considerar que varias sepulturas fueron saqueadas (Taladoire 2016: 24).

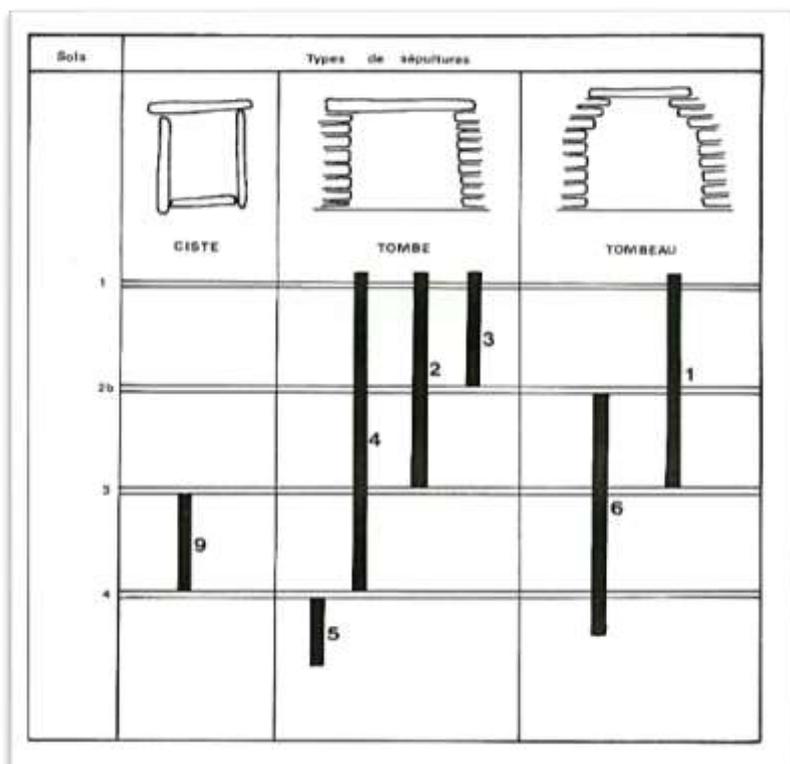


Figura 12. Situación estratigráfica de sepulturas del Clásico terminal en relación a los suelos de la quinta terraza (Becquelin y Baudez 1979).

Becquelin y Baudez (1979) hacen una distinción minuciosa entre las sepulturas, ya que encontraron diversos tipos, que consideran válidos sólo para este sitio; estas se distinguen por un orden ascendente de complejidad (Figura 12):

- I Fosa: agujero hueco en la tierra.
- II Nicho: agujero terminado en una construcción para dar cabida a una cremación en olla.
- III Cista: especie de cajón con paredes de losas verticales y soportando un techo plano de losa plana.
- IV Tumba tipo I (tombe): construcción con paredes de piedras con un tejado plano de losas.
- V Tumba tipo II (tombeau): habitación con bóveda (Becquelin y Baudez 1979: 133) (Figura 13 y 14).

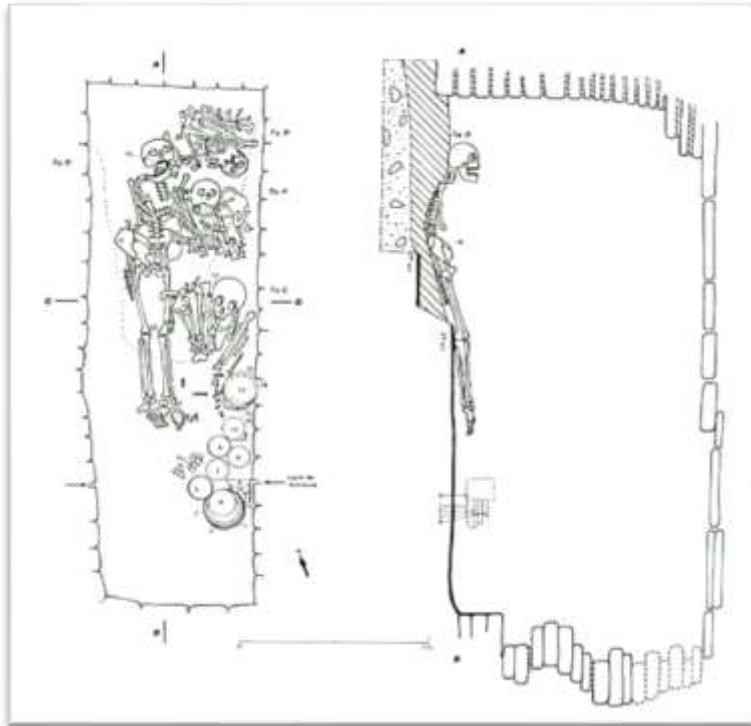


Figura 13. Sepultura IV-6. Ejemplo de tumba tipo II (Becquelin y Baudez 1979).

Las sepulturas datan del Clásico tardío y del Posclásico temprano; esto se sabe por medio del tipo de cerámica asociada y por un análisis de Carbono 14, realizado en el esqueleto de la sepultura III-2 ( $1350 \pm 60$ ) (Becquelin y Baudez, 1979). A través de las intervenciones arqueológicas, se ha constatado que hubo una reutilización de sepulturas del periodo Clásico tardío hacia el Posclásico temprano, debido a que se encontraron objetos introducidos en ellas (Becquelin y Baudez 1979: 138, 139), por ejemplo, las sepulturas IV-1, IV-2, IV-3.

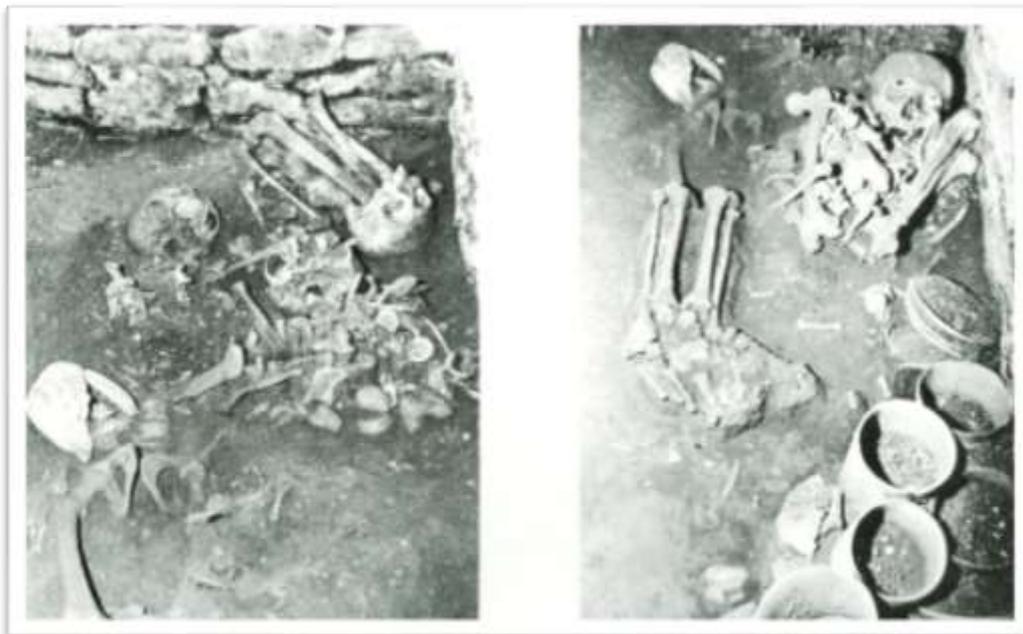


Figura 14. Interior de la sepultura IV-6, esqueletos 1, 2, 3 y 4 (Becquelin y Baudez, 1979).

## Los enterramientos del periodo Clásico tardío

Enterramientos en tumba tipo I. Se han recuperado cuatro sepulturas de este tipo en la quinta terraza. Aunque estos entierros obedecen a los criterios de la tumba, varían de uno a otro en detalle: la orientación al noreste, el tipo de construcción, no hay revestimiento de estuco, no hay nichos, consta de dos espacios dando a la tumba una forma de T. Los esqueletos están extendidos, en otros dispersos, o han sido removidos por el saqueo. En este último caso se evidencia por la forma de la tumba y por la disposición extendida del individuo; para hacer espacio a otro muerto, sus huesos habían sido agrupados en montones y re-enterrados en un pequeño pozo hueco al final de la tumba. Hay en ellos entierros del Clásico terminal y del Posclásico temprano. Las ofrendas funerarias constan sobretudo de cerámica depositada a los pies del cuerpo, además de la presencia de fragmentos de jade y restos de pájaro; ejemplo de estas sepulturas son las IV-2, IV-3: A, IV-4, IV-5 (Becquelin y Baudez 1979).

Enterramientos en tumba tipo II. Hay dos ejemplos conocidos que se encuentran en la quinta plataforma de la Acrópolis: la tumba IV-6 está directamente asociada con el pedestal de la estatua M.102 y la IV-1 se encuentra entre la estructura 10 y la 11. Las dos son tumbas rectangulares abovedadas con recubrimiento de estuco, con orientación similar y de volumen superior a aquellas otras construcciones funerarias de Toniná. La segunda es la más elaborada, pues comprende nichos, bancos y un sarcófago monolítico. Estos enterramientos son primarios en decúbito dorsal extendido. En este último enterramiento tuvieron lugar cuatro inhumaciones sucesivas, y al llegar la nueva ocupación, las osamentas de los esqueletos precedentes fueron agrupadas en pilas para hacer espacio. En la tumba IV-1 se encontraron huesos pertenecientes al menos a cinco individuos, pero de dos periodos diferentes, del resto es posible que correspondan al Clásico temprano. Las ofrendas funerarias consisten esencialmente en recipientes de cerámica o de piedra (en el caso de la tumba IV-6) (Becquelin y Baudez 1979).

Enterramientos en cista. Este tipo de sepultura parece más ordinario que las precedentes y se encuentra distribuido en casi todo el sitio. Sin embargo, existe el ejemplo de la sepultura IV-9 en la estructura E5-8 de la quinta terraza, la cual está asociada directamente a un pedestal o tiene una plataforma que funciona como altar; las otras cistas encontradas son domésticas, de habitación o cocina. Estas sepulturas pueden ser de dos tipos diferentes que corresponden a su nivel de elaboración: en la clase superior, el piso es de losa y la cubierta incluye varias capas de piedras planas. En el otro caso, no hay piso y el tejado sólo comprende una capa de losas. Se observa la ausencia general de un revestimiento de estuco. Las dimensiones conocidas indican que el tamaño de la cista era igual al del difunto que debía albergar. Todos los enterramientos son primarios, el cuerpo era colocado en decúbito dorsal extendido, con la cabeza al noreste. Se enterraba a niños y a adultos y había inhumaciones sucesivas; la mayoría está acompañada por cerámica (Becquelin y Baudez 1979).

Enterramientos en fosa. La estructura E5-3, montículo de habitación, ofrece dos ejemplos (IV-1 y 7) de este tipo de enterramiento. Los cuerpos fueron depositados en decúbito dorsal extendido, con la cabeza al noreste. El enterramiento está desprovisto de ofrenda y el otro por el contrario está acompañado de recipientes de cerámica, algunos de los cuales son de buena calidad, colocados en los pies y en el hombro izquierdo del fallecido (Becquelin y Baudez 1979).

Enterramientos de contextos indeterminados. Estos corresponden a contextos alterados y destruidos, pueden haber sido fosa o cista; los individuos fueron depositados sobre su espalda, en orientación este-oeste con la cabeza al este. Si alguna vez hubo ofrendas, estas desaparecieron (Becquelin y Baudez 1979).

## Los enterramientos del periodo Clásico terminal y Posclásico temprano

Enterramientos primarios en tumba construidos expresamente (SEP.IV-8). En este caso, la sepultura y el enterramiento coinciden. La primera es una construcción aproximadamente cuadrada, instalada en un hueco de una antigua plataforma utilizada como altar o pedestal (es el caso de Str. E5-8). En este caso, se colocó a un individuo apoyado contra la pared norte y la

cabeza hacia el sur, acompañado de joyas, conchas y una perla de jade fue depositada en su boca (Becquelin y Baudez 1979).

Enterramiento primario: reocupación de la tumba del Clásico terminal. Es el caso del entierro 111-3B, donde un cuerpo fue depositado después del esqueleto A, el cual fue arrinconado en el extremo norte de la tumba. Fue depositado sobre su espalda y con la cabeza hacia el norte, acompañado de cerámica, a la altura de la cintura, sobre las piernas, herramientas y adornos de hueso; portaba además un espejo alrededor del cuello y una perla de jade había sido dejada en su boca (Becquelin y Baudez 1979: 157).

Cremación: reocupación de una cista del Clásico terminal (Sep. IV-9). Consiste en cenizas dentro de una olla, que fue depositada en una cista de enterramiento vacía, por lo que se destruyó parcialmente el entierro y el techo. Los objetos asociados a los restos calcinados (collares de perlas de jade y concha, campanas, hoja de oro) no parecen ofrendas funerarias, sino más bien las joyas llevadas por el difunto en su vida. Los colgantes de jade de manufactura del Clásico pueden haber sido transmitidos de generación en generación, o más probablemente recuperadas en las tumbas antiguas saqueadas, probablemente del enterramiento IV-9: A (Becquelin y Baudez 1979: 157).

Cremación en nicho (sep. IV.7). El lugar del entierro fue seleccionado de las áreas de circulación y cerca de la estructura E5-12. La intención principal fue colocar la olla en un pozo bajo el piso de la losa 1 y construyeron un nicho rudimentario para protegerlo en los laterales. La restauración de la superficie no dejó rastros visibles del funeral que se descubrió por casualidad. Nuevamente, los objetos asociados a las cenizas son las joyas del difunto (Becquelin y Baudez 1979).

Enterramientos primarios o cremación: reocupación de tumbas del Clásico terminal y Posclásico (Sep. IV-1 y 2). El saqueo de estas dos sepulturas ha hecho desaparecer las evidencias que permiten determinar el modo de enterramiento. Se desconoce en qué períodos respectivos fueron enterrados los primeros individuos de las dos tumbas, a lo sumo, algunos objetos perdidos o ignorados por los saqueadores atestiguan una reocupación posclásica de estas sepulturas del Clásico terminal.

Sobre las prácticas funerarias del Posclásico temprano se tiene noticia por la preferencia que dieron a la quinta plataforma en este periodo, igual que en el Clásico, ello atestigua el aspecto ceremonial de este espacio en ambos tiempos. Los individuos del Posclásico disponían de sus muertos de dos maneras: como entierros primarios o cremados, que pueden corresponder a nobles y no nobles. Las cremaciones fueron acompañadas por jade y anillos de cobre (Becquelin y Baudez 1982).

En cuanto al periodo Posclásico terminal se tiene evidencia de un caso de cremación en nicho (Sep. I-1); corresponde a una cremación en olla de la fase Chib, depositada en un nicho hueco y colocada en la pared de uno de los grados superiores de una de las mayores estructuras del sitio (Estructura D5-1).

Se supone que Toniná no estaba habitada en este período, pero sus ruinas habían conservado a los ojos de la población circundante suficiente prestigio para servirla ocasionalmente como un cementerio (Becquelin y Baudez 1979, 158). La cremación en urna de este periodo atestigua la existencia de un modo de disposición de muerto largamente generalizada en el Posclásico terminal en los Altos de las Tierras de Chiapas, como testifican los ejemplos encontrados sobre todo en cuevas, citados por Blom (1954 citado por Becquelin y Baudez 1979: 162).

Como bien refieren Becquelin y Baudez (1979), es complicado establecer una cronología relativa de todas las sepulturas de Toniná del Clásico terminal, dado que no se conocen las correspondencias estratigráficas entre las diversas operaciones. Sin embargo, se puede hacer para los encontrados en la quinta terraza del Clásico terminal, en donde se fueron construyendo tumbas a lo largo de la historia.

Los tres tipos de sepulturas reconocidas sobre la terraza no son sucesivos, más bien coexisten, por lo que las sepulturas están reflejando diferencias sociales que sólo pueden ser jerárquicas: las sepulturas varían en efecto en función de su grado de complejidad y elaboración, así como la cantidad de material utilizado y el tiempo invertido; por ejemplo la cista es más rápida

de construir pero puede haber sido preferida la tumba en un caso de urgencia; por lo tanto, parece que hay una correspondencia entre la distribución de las sepulturas en el sitio y su importancia relativa, así como la jerarquía social (Becquelin y Baudez 1979).

En consecuencia, las tumbas tipo I y II son exclusivas de la quinta terraza y del oeste de la Acrópolis; mientras que los enterramientos en fosas son desconocidos en la quinta terraza. Mayores diferencias son perceptibles entre las cistas conforme su contexto: sobre la quinta terraza, en la primera habitación de la residencia F4-6, estas bóvedas tienen un piso y su techo está hecho de varias capas de losas y en las estructuras de un modesto grupo de habitación, la cista es una simple caja sin piso.

De acuerdo con los arqueólogos franceses, los diferentes tipos de sepulturas están mostrando cinco rangos sociales diferentes, a partir de un muestreo relativamente restringido. De las siete sepulturas descubiertas en la quinta terraza (Op. IV), cuatro fueron coronadas por un monumento funerario, y debajo de otros dos pedestales, por ello se piensa que los monumentos de la quinta terraza tienen un carácter funerario. Si hay sepulturas que no están coronadas por monumentos, no parece existir ningún monumento sin enterramientos debajo. Por supuesto queda por explicar por qué algunas sepulturas y no menos importantes no son coronadas con monumentos: es posible que el desorden de la terraza después de un tiempo limitará la construcción de nuevos monumentos (Becquelin y Baudez 1979).

Los enterramientos sucesivos de una misma sepultura se pueden observar en dos ejemplos: III-1 y IV-6. En este último caso, la tumba tipo II tiene cuatro entierros sucesivos y aparece como una verdadera bóveda familiar. Es decir, la tumba es la de un linaje del cual el representante más ilustre aparecería como una estatua (M.102) sobre la sepultura. Digamos que la práctica de entierros sucesivos es aceptada; estos ejemplos son sólo para entierros cercanos. La orientación de las sepulturas sigue la construcción de la quinta terraza (Becquelin y Baudez 1979: 159).

Las diferencias entre sepulturas y enterramientos tienen sentido cuando uno compara la variedad de las primeras y la uniformidad de las segundas. Si los diversos tipos de sepulturas corresponden a rangos sociales diferentes, el modo de entierro refleja una actitud hacia la muerte y tal vez un conjunto de creencias sobre el más allá. Los enterramientos son primarios, excepto en caso de remoción, el cuerpo es depositado en decúbito dorsal extendido con la cabeza hacia el noreste.

Las ofrendas son de poca variedad y consisten sobre todo en recipientes cerámicos que probablemente contenían las comidas destinadas al difunto en su viaje al más allá: en un caso se encontraron los restos de un pájaro (IV-4). En vasos que acompañan al mismo entierro fueron encontrados dos pequeños fragmentos de jade que pueden tener una función simbólica. La correspondencia entre el grado de desarrollo de la sepultura y la riqueza de sus caracteres funerarios no es tan rigurosa como uno podría pensar. Aunque las cistas no presentan una gran riqueza en sus ofrendas (Becquelin y Baudez 1979).

Para el periodo Posclásico temprano, concerniente a la quinta terraza, los muertos eran enterrados en sepulturas del Clásico terminal, salvo dos excepciones: la primera es una tumba regularmente cuadrada: a parte de sus proporciones, apenas difiere de tumbas de periodo precedente. La segunda es un nicho arreglado entre dos pisos y limitado a los lados por piedras apiladas.

Reutilizando las sepulturas clásicas, los posclásicos se aprovecharon de construcciones ya existentes, lo que les permitió tener un ahorro significativo. Además, por su naturaleza y en asociación a un pasado prestigioso, estas sepulturas han tenido un carácter sacro inmediatamente transmitido a nuevas inhumaciones. Probablemente no sea una coincidencia que todos los enterramientos del Posclásico encontrados en Toniná estén en la Acrópolis, ya que era especialmente un cementerio colosal que los Posclásicos querían utilizar con la intención de tener un vínculo con una tradición de grandeza incomparable (Becquelin y Baudez 1979).

En sólo dos casos, el entierro del Posclásico fue interrumpido por una reciente transgresión del entierro; en el primero, los sepultureros vaciaron completamente la cista que contenía el cuerpo y las ofrendas del primer ocupante; en el otro, mostraron gran respeto al juntar cuidadosamente los huesos del esqueleto, enterrándolos en un pequeño hoyo, y finalmente preservando las ofrendas que lo acompañaban. Desafortunadamente, no se puede sacar ninguna

conclusión de estas dos actitudes contradictorias, como bien refieren Becquelin y Baudez (1979: 161).

En contraste con la uniformidad de las costumbres funerarias del Clásico terminal, las inhumaciones del periodo siguiente muestran una gran variedad, pues se tratan de enterramientos primarios, en posición sedente o extendida, y cremaciones en ollas. Los enterramientos de este periodo no podrían ser fechados relativamente. También es teóricamente posible que los diferentes tipos constituyan los enlaces de la evolución; pero es poco probable que tales cambios ocurrieran en tan corto período de tiempo.

También es poco probable que grupos con diferentes costumbres funerarias lleguen a enterrar a sus muertos en Toniná: tal vez no hubieran permitido a los extranjeros realizar entierros en su comunidad. Queda suponer que los muertos de estatus diferente eran enterrados de diferentes maneras, pero en este caso, a qué tipo de enterramiento corresponderían los de estatus superior. La persona enterrada en la sepultura IV-8 ciertamente disfrutó de un buen estatus en vida, ya que se decidió otorgarle como su último hogar una construcción tan elaborada como esta tumba. Por otro lado, las joyas de jade y de metal que acompañaban los restos calcinados de los enterramientos IV-7 y IV-9 son de gran prestigio (Becquelin y Baudez 1979: 161).

En cuanto a las ofrendas funerarias, estas forman el conjunto más variado de enterramiento del Clásico terminal. Además de los objetos de metal que son de este periodo, contamos con anillos, collares o brazaletes de jade y objetos de hueso, conchas marinas, ocasionalmente un espejo de pirita, etc.

Parecería que las costumbres funerarias también han cambiado en este aspecto: en el Clásico terminal, tenemos un cuerpo supremo despojado de sus adornos, especialmente cerámicas que aparentemente contenían alimentos; en el siguiente período, a excepción de un compañero en la muerte se encuentran la mayoría de las joyas, excepto en otros que parecen haber tenido una relación con su ocupación o profesión (conchas marinas, herramientas de hueso). Quizá este nuevo cambio se pueda entender como una nueva actitud ante la muerte (Becquelin y Baudez 1979: 161).

En lo que concierne a las ofrendas, en Toniná se presentan varios casos ambiguos de ofrendas. Al pie del M.102 (Estr.E5-2), se encontró tres esqueletos de niños, dos animales, dos objetos simbólicos y otros utensilios de auto sacrificio; los niños fueron sacrificados y acompañados de otras víctimas, los animales, además que los objetos asociados a los huesos son más característicos a ofrendas que a enterramientos. Hay un caso de ofrenda funeraria en la residencia F4-6, que corresponde a la sepultura III-1. Se encontraron niños asociados con el entierro y, por lo tanto, pueden considerarse como ofrendas funerarias, aunque estén fuera de la cista; sin embargo, no se puede decir si son contemporáneos, si fueron colocados en entierros o más tarde, con motivo de un aniversario (Becquelin y Baudez 1979: 163).

Mientras que las ofrendas en el Clásico terminal son diversas, se manifiestan a todos los niveles y son omnipresentes: en una cumbre de la Acrópolis como en su pie, en las residencias modestas o lujosas, asociadas a edificios o a monumentos. La ofrenda puede ser enterrada en una simple fosa, cubierta o no con losas o depositadas en viviendas construidas especialmente para recibirlas. Los objetos pueden ser colocados directamente en el piso del receptáculo o en el fondo del pozo o en un jarrón con tapa. La ofrenda puede consistir únicamente en cerámica que probablemente contenía productos perecederos; sin embargo, la cerámica no es exclusiva, también comprende utensilios de auto sacrificio, de jade, de pirita, conchas y objetos de origen marino, y un caso de víctima de sacrificio (Becquelin y Baudez 1979: 175).

Las ofrendas del Posclásico temprano son diversas y en este periodo no se ocultan ni se entierran, más bien se depositan en el piso de un templo o un tanque, o en el techo de una antigua tumba robada. En los primeros dos casos, se trata de ofrendas depositadas en ocasión de un culto prestado en lugares en ruinas, considerados sagrados; en el tercero, la urna y sus contenidos perecederos fueron colocados sobre un entierro por quienes lo transgredieron, sin duda para apaciguar el espíritu de su ocupante. Sólo el frasco encontrado en el templo de la Estructura D5-1 contenía objetos de valor: cuentas de conchas, jade y resina, así como un mosaico de madreperla (Becquelin y Baudez 1979: 178).

## Ubicación y características de los entierros (Becquelin y Taladoire, 1990)

Las sepulturas son frecuentemente colocadas en el eje central de la estructura y perpendiculares a la fachada. Las excepciones son Laltic y Vayeltaj. Los entierros individuales y primarios dominan a lo largo del Clásico. Los entierros secundarios son también conocidos, aunque raros. Para el Posclásico tardío, los entierros son primarios, hay dos casos individuales y dos colectivos. Entre las costumbres funerarias conocidas, podemos mencionar cubrir el cráneo de pigmento rojo (cinabrio o hematita) y colocar una cuenta o fragmento de jade en o frente a la boca del difunto.

Becquelin y Taladoire (1990) realizaron un análisis sobre las costumbres funerarias para el Clásico temprano y algunas otras más medidas para el Posclásico tardío. Para ello establecieron cuatro criterios: grado de elaboración de la sepultura, riqueza de las ofrendas funerarias, localización de la sepultura, edad y sexo del difunto, llegando a las siguientes consideraciones:

- La mitad de las sepulturas del gran total son en cistas, poco más de un cuarto en fosas y poco menos de un cuarto en tumbas. En términos de jerarquización tenemos el siguiente orden de enterramiento: tumbas, cistas y fosas. Este tipo es predominante en Toniná, pero no siempre en los sitios del valle.
- No hay infantes en tumbas. Estos son en fosas o en cistas y nunca en áreas ceremoniales. Los entierros de infantes en cista comprenden el grupo F4 de la primera terraza de la acrópolis, próxima al sector ceremonial y al grupo E3 de Toniná.
- Podemos esperar que, bajo un sistema de dominación noble patrilineal, los hombres ocupan las sepulturas más importantes, pero probablemente en razón de la determinación de sexo sobre los vestigios óseos examinados, el hecho no se comprobó en dos casos, las sepulturas IV-3 y IV-6 de Toniná. En Laltic y Vayeltaj observamos la presencia de mujeres en tumbas y fueron numerosos los entierros de hombres en cistas. Correlativamente se encontró casi la misma proporción de mujeres que de hombres en áreas ceremoniales y domésticas. Pero se debe recordar aquí que, según Ayala (2002b), el sistema de dominación noble patrilineal no estaba tan generalizado en Toniná.
- A juzgar por la revisión de las sepulturas y las ofrendas contenidas, encontraron que la correspondencia entre el grado de elaboración de la sepultura y la riqueza de las ofrendas funerarias no es muy clara, siguiendo la idea de la jerarquía social sugerida por el tipo de sepultura.
- Mientras en los casos del valle no se encontraron grandes diferencias en cuanto a las características de los entierros. En Toniná se determinaron la importancia de las ofrendas funerarias en función de la edad y el sexo, y la localización de las sepulturas en contexto doméstico o ceremonial.
- Los entierros de infantes tienen escasa ofrenda en tres de cinco casos. La mayoría de las ofrendas de sepulturas de adultos es de importancia baja o promedio y la diferencia entre hombres y mujeres es poco visible.
- Las sepulturas en áreas ceremoniales son en general de ofrendas más ricas, pero aquellas de áreas domésticas pueden tener ofrendas de importancia promedio o más elevada.
- Los entierros posclásicos de la quinta terraza de la acrópolis fueron más sencillos comparados con aquellos de la misma área, pero fechados conforme los materiales para el Clásico temprano.

### *Tipos de ofrendas funerarias*

Para todas las sepulturas intactas, la presencia de ofrendas funerarias fue un hecho general (exceptuando tres casos, VIII-1b, VIII-5 y San Antonio La Naranja). En otros dos casos las ofrendas estaban bajo la forma de escondites (caches) (no directamente asociados a los restos, pero sí cercanos).<sup>29</sup>

Las ofrendas comprenden en casi todos los casos a cerámica que varía mucho en número y calidad. La cerámica del Clásico temprano tiene una fuerte proporción de vasos decorados, las formas culinarias no están presentes. Los vasos están frecuentemente acompañados de diversos objetos como: piedra verde, nácar, hueso, coral, concha, agujas de mantarraya, herramientas de hueso y piedra.

Ciertas ofrendas comprenden a elementos que en su mayoría son frecuentes en caches dedicatorias asociados a los monumentos de Toniná: fragmentos de piedra verde, concha trabajada o no, agujas de raya, lascas de obsidiana, que fueron parte de un complejo simbólico funerario asociado a otros elementos marinos, piedras preciosas verdes e instrumentos de auto sacrificio con ofrendas de sangre.

### Hallazgos de restos óseos documentados por Juan Yadeun: Clásico y Posclásico

También es importante mencionar los hallazgos de restos óseos efectuados por el arqueólogo Juan Yadeun y colaboradores, para contar con un panorama completo sobre la diversidad de enterramientos en este sitio. Tales descubrimientos corresponden al Clásico y al Posclásico, vemos un registro diferente por parte de los arqueólogos del INAH en la recuperación de restos óseos. Para ello me baso en la descripción, a veces somera, de los restos óseos en los informes arqueológicos entregados al INAH (ver Anexo 3), así de manera general podemos decir que se han recuperado:

- Tumbas múltiples o individuales del Clásico y saqueadas hacia el Posclásico (imagen 1, 3 y 5 de la figura 15),
- Ollas globulares Chenek o Chib del Posclásico, con restos humanos cremados en su interior, las cuales fueron colocadas, en su mayoría, en las tumbas saqueadas, junto con restos removidos (imagen 2, 6 y 7 de la figura 15),
- Entierros primarios infantiles como parte de ofrendas,
- Restos humanos dispersos como parte de ofrendas con diversos materiales,
- Un "basurero" en el pasillo de un palacio,
- Varios depósitos problemáticos que no tiene un patrón en particular y fueron registrados como huesos humanos (figura 16),<sup>30</sup>
- Cuatro contextos mezclados en la quinta plataforma: en los templos 12, 13, 15, así como en la escalinata central de acceso a esta terraza, de los cuales no hay registro alguno.

En general no existe un buen registro de estos hallazgos, como tal dentro del Proyecto Toniná no se han recuperado entierros primarios ni esqueletos completos (Figura 16), como bien lo refiere la arqueóloga Belmontes (1995:56); además añade que, dada estas características del material óseo recuperado, se hace evidente el carácter sagrado de los espacios de la parte alta del sitio.

Es interesante el caso específico de la quinta plataforma, donde la ocupación Posclásica es sobre todo una especie de marca para las sepulturas del Clásico; la actitud de los pobladores del

<sup>29</sup> Los caches son definidos en este sitio por Becquelin y Taladoire (1990) como un depósito intencional de uno o más objetos que constituyen una ofrenda no directamente asociada a un entierro. Una categoría particular es el cache dedicatorio, interpretado como una ofrenda depositada en la inauguración de un edificio o un monumento. Él introdujo el concepto de cache funerario, depósito de ofrenda enterrado en las proximidades de una sepultura.

<sup>30</sup> Un contexto problemático es una concentración de huesos aislados, dispersos en rellenos o basureros de construcción. Consiste en pequeñas cantidades de huesos entre mezclados que no representan entierros. Son conjuntos aislados difícil de clasificar arqueológicamente, razón por la cual han sido llamados así (Tiesler 2007).

Posclásico con respecto a los entierros del Clásico es variable: ellos vaciaron las tumbas completamente o tomaron los artefactos funerarios y dejaron los huesos o el esqueleto, y los objetos asociados a la tumba son arrinconados en el fondo de la tumba para dejar espacio a huesos del Posclásico.

La predilección de los posclásicos por enterrar a sus muertos en las tumbas antiguas no se explica solamente por razones económicas. Si la terraza ha conservado su vocación funeraria, es porque ha tenido a los ojos de los recién llegados un cierto carácter sagrado, dado por sus monumentos y sus tumbas, y no son al azar. Además, se ha constatado que las actividades ceremoniales que se llevaron a cabo en la terraza fueron en el mismo periodo. Sin embargo, se debe tener cuidado de no exagerar sobre los posclásicos en cuanto a los vestigios del Clásico, ya que no se puede generalizar estos comportamientos a todas las tumbas de la terraza, pues es poco el daño y la destrucción de los vestigios dejados por los predecesores (Becquelin y Baudez 1979).

Hacia el Posclásico hubo una apropiación del espacio sagrado y de prestigio por las ruinas grandiosas de las obras de sus predecesores. Incluso ignoraron o tal vez protegieron las estructuras y esculturas de la terraza (Becquelin y Baudez 1979: 70). Esto último contradice la hipótesis de un saqueo sistemático, por parte del arqueólogo Juan Yadeun.

La quinta terraza no tiene un destino diferente de las otras terrazas superiores de la Acrópolis. La cumbre de la Acrópolis es una necrópolis y una materialización de la pirámide social; las ceremonias llevadas en cualquier parte de la Acrópolis no eran de carácter popular (Becquelin y Baudez 1979: 78, 79).

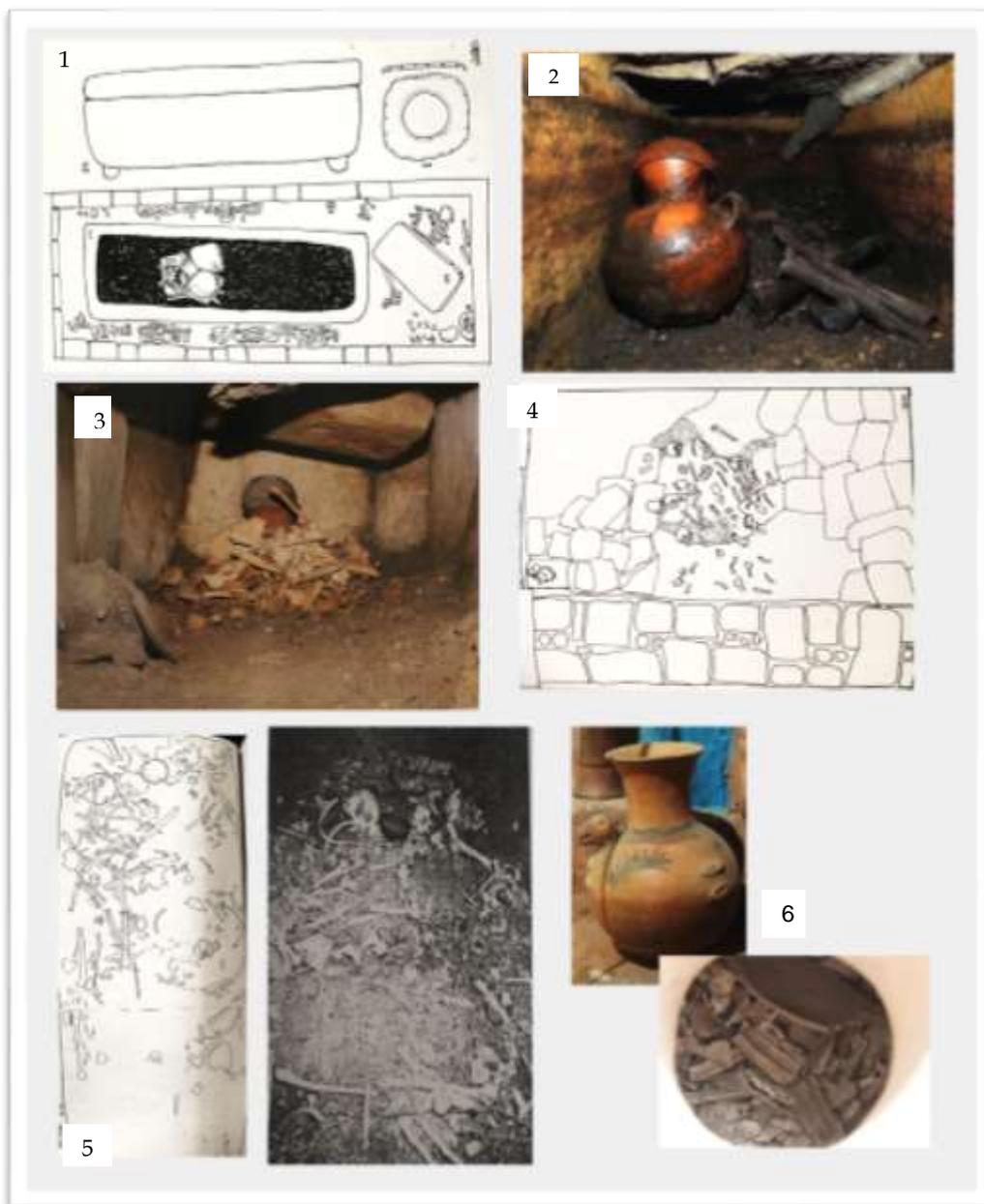


Figura 15. Sarcófago de piedra, ubicado en la V plataforma, con remoción de huesos en su interior colocados alrededor de él; 2: Interior del sarcófago de piedra ofrenda Chib; 3: Interior de cista funeraria; 4: Entierro Chenek saqueado y removido por los Chib; 5: interior de la Tumba del altar central saqueado y removido en el Posclásico; 6: Olla globular del Posclásico; 7: Interior de olla con huesos incinerados, proveniente de la Libertad (Yadeun 2000, 2008-2009; Belmontes 1995).



Figura 16. 1: Fragmentos de cráneo depositados en la parte interior de una escultura; 2: Huesos y fragmentos de escultura zoomorfa; 3: Restos óseos asociados a cenizas y a carbón; 4: Ofrenda animal Tumba 1, Plataforma; 5 y 6: restos óseos (Yadeun, 1991).

6

### Restos faunísticos de Toniná

Este estudio fue realizado por Álvarez (in Becquelin y Baudez 1982) y Álvarez, Ocaña y Valentín (in Becquelin y Taladoire 1990). Ellos identificaron restos de fauna de las operaciones: III (esta operación es la que mayor variedad presenta de fauna), V, VIII, IX, X y XI, con un total de 962 huesos; el 54% no fueron identificados; la operación de donde procede el mayor número de huesos es la III (63.4%). Se identificaron 22 géneros, un Elasmobranquio (pez con esqueleto cartilaginoso), dos reptiles, dos aves y 17 mamíferos, incluyendo huesos de humano. Los restos de venado (*Odocoileus virginianus*) son los más abundantes en todas las excavaciones, ya que representan el 54.4% del total de la fauna identificada, seguido del perro (*Canis familiaris*) (17%)

y de los restos humanos, que estaban revueltos con restos de animales. Todos los demás géneros están representados por muy pocos huesos y muchos son fauna local, a excepción probablemente del mono araña (*Ateles*) y el tepescuincla (*Cuniculus*), que tal vez existieron en zonas aledañas a Toniná.

También se encontraron restos de moluscos, posiblemente provenientes de los afluentes cercanos (Taladoire, 2016), los cuales fueron rescatados de las operaciones III, V y VIII. La primera de estas fue la operación con mayor número de moluscos, con el 80.7% del total de la muestra. En la última operación fue donde se encontró mayor variedad de moluscos. El 97.8% de los moluscos son dulceacuícolas, el 2% terrestres y el 0.3% son marinos (Maldonado y Polaco 1990). Según la información aportada por Ticul Álvarez, Ocaña y Polaco (in Becquelin y Taladoire 1990), los restos marinos proceden del Golfo de México y un fragmento de nácar corresponde a los fondos arenosos de los ríos de Chiapas.

En cuanto a los restos de vertebrados identificados, hay fragmentos de espinas caudales de rayas (*Dasyatidae*), que se pueden hallar en el fondo de las lagunas costeras del Golfo<sup>31</sup>; en cuanto a la tortuga blanca identificada (*Dermatemys mawii*), se trata de una especie de agua dulce, proviene de los ríos del sureste de México. Estos mismos autores mencionan que el perro (*Canis familiaris*) era de uso doméstico, mientras que el venado (*Odocoileus virginianus*), el conejo (*Sylvilagus sp.*) y el jabalí (*Dicotyles tajacu*) eran usados como alimento, los cuales son comunes en el sureste.

Ticul Álvarez (*et al.* in Becquelin y Taladoire 1990) menciona que el venado cola blanca, el conejo y el jabalí, fueron un componente importante en la dieta de los pobladores, puesto que provienen de contextos domésticos principalmente. Este dato es relevante a la luz de los análisis isotópicos para la reconstrucción de la paleodieta; en el capítulo III se podrá vislumbrar si los individuos analizados exhiben un nivel trófico alto, debido al consumo de proteína animal, que fue muy accesible en el valle de Ocosingo, bajo el supuesto de que son individuos locales.

En el valle de Ocosingo existe una gran abundancia de recursos naturales donde prosperan muchas especies vegetales (Taladoire 2015; Puig y Usselman 1982); así como también muchos recursos acuáticos y faunísticos, ya que el medio ecológico de la región ha sido un factor que coadyuva a la diversidad de las especies. El registro arqueológico da cuenta del uso de los recursos en el valle, pero también de los intercambios que había con otros puntos del área maya, en tanto que Toniná se configura como un punto intermedio entre las Tierras Bajas del sur y las Tierras Altas, aspecto que le permitió tener relaciones comerciales y de intercambio para conseguir recursos y bienes de prestigio.

<sup>31</sup> Es importante señalar que, a pesar de encontrar en el registro arqueológico restos de fauna marina, estos no deben interpretarse como de intercambio, ya que son en su mayoría fósiles que normalmente no figuran en la dieta, sino como utensilios para el auto sacrificio (Taladoire 2017, comunicación personal), tal es el caso de los dientes de tiburón y espinas de mantarraya.

## Capítulo 2

### Características biológicas y rasgos bioculturales en la muestra de estudio

La finalidad de este apartado es describir los restos óseos de los individuos depositados en el contexto mezclado, y de esta manera, conocer la representatividad del grupo que ahí inhumaron. Tras identificar variables como edad, sexo, estatura y rasgos culturales (modelado cefálico y mutilación dental) es como se logró conocer si la muestra corresponde a un mismo grupo. Para ello se analizaron 15 956 huesos humanos que conforman el contexto mezclado recuperado en 1991.

Una vez realizado el análisis de la distribución de los grupos por edad y sexo, el número de individuos que conforman dicho contexto y la representatividad por huesos específicos, se discutió si la muestra representa a una pirámide poblacional esperada para una población; posteriormente se discernió entre prácticas funerarias (primeras o segundas exequias y/o reducciones) y contextos sacrificiales, en donde pudo haber una selección particular que responde a una inhumación selectiva.

Comúnmente se piensa que el estudio de los restos óseos inicia en el laboratorio, no obstante, éste parte desde la excavación de las osamentas y el registro de los datos en campo; el cuidado con el que se realiza condiciona las potencialidades y la validez de los análisis posteriores (Duday 1997: 92; Romano 1979: 179). En el caso de la presente muestra, la información del contexto arqueológico con la que se cuenta es limitada, sin embargo, haciendo una interpretación adecuada de los datos que proporciona el análisis óseo se puede aportar valiosa información al tema.

Ahora bien, por perfil biológico se entiende al conocimiento de las características morfológicas y morfométricas que permiten diferenciar a un individuo de otros, a partir de la determinación de cuatro variables principales: el sexo, la edad a la muerte, la estatura y la ancestría, por ejemplo con la forma del cráneo (Chávez Martínez 2017); en este estudio se determinarán las tres primeras, además de las modificaciones culturales: el modelado cefálico y la mutilación dental, en la medida de lo posible, ya que mayormente los cráneos se encuentran muy fragmentados. Se retoma la nomenclatura anatómica internacional (Reyes Téllez-Girón y Nuñez Tovar 1998), para los nombres de las regiones topográficas del cuerpo, que ha sido aceptada en México desde 1976.

#### Descripción de la muestra

La colección ósea de Toniná fue recuperada en la temporada de campo 1991, en la Estructura 15 de la quinta plataforma de la Acrópolis, por el arqueólogo Juan Yadeun. En la siguiente figura se señala la Estructura 15, lugar del hallazgo del contexto mezclado y otras estructuras aledañas (12 y 13) que también forman parte de la quinta plataforma de la Acrópolis, donde igualmente se han recuperado en otras temporadas de campo, otros contextos mezclados, los cuales no forman parte del análisis óseo de esta tesis de investigación, ya que actualmente residen en el Museo de sitio de Toniná y lamentablemente no están etiquetados, como otros restos óseos recuperados en este sitio, así que prácticamente están mezclados en la bodega del sitio y se desconoce a qué estructura corresponde. La recolección de los huesos en el contexto arqueológico se llevó a cabo sin control de la estratigrafía y los restos óseos fueron separados por segmento anatómico en 23 cajas de cartón (Figura 17). En el anexo 4 se describen los datos que acompañaban a cada caja.

No se realizó un registro de campo sobre la excavación de este depósito: *el contexto era un caos, como si a los huesos los hubiesen aventado de tantas veces que los movieron, por ello no realizaron dibujo del hallazgo* (Comunicación personal, Juan Yadeun 2016).

Es preciso señalar que la quinta terraza de la Acrópolis si bien se ha destacado sobre las demás por las numerosas tumbas funerarias del Clásico encontradas en este espacio, hacia el Posclásico no se pierde su sentido ceremonial, dado que hubo varios contextos mezclados, probablemente todos producto de sacrificios humanos, con grandes cantidades de restos óseos, como aseveran las descripciones de ellos; pues también se han localizado entierros secundarios en las diferentes plataformas de la Acrópolis, pero de dimensiones menores.



Figura 7. Embalado de los restos óseos de Toniná.

En seguida se describe el registro arqueológico de dos de los hallazgos de contextos mezclados en la quinta plataforma.

1.- Estructura 15, temporada 1991. En la exploración del cuarto noroeste de la plataforma V, se localizó una dispersión de huesos que abarcó toda la sección de la crujía noroeste. También había un cráneo colocado en la esquina sureste y bajo este, huesos largos mezclados con huesos de murciélagos y aves (Yadeun, 1991: 17, 18). Este contexto corresponde a la muestra de estudio.

2.- En el Templo 13, en el interior de los cuartos se localizó un panteón Chenek, de carácter secundario. Los huesos estaban muy fragmentados y de diferentes erosiones (*sic*); por ello, uno de los nombres de este palacio es el de los Muertos (Yadeun 2003: 35).

Debido a la naturaleza de la información con la que se cuenta sobre el contexto mezclado de la Estructura 15, temporada 1991, se infirió que los restos óseos fueron encontrados en el piso de un templo o palacio, de un espacio cerrado, ya que se encontraron restos de bóveda. Desconocemos si había relación anatómica entre huesos; así, no es posible conocer los niveles del depósito de los restos humanos; saber si el espacio fue usado en un periodo relativamente largo (depósito diacrónico o sucesivo) o, por el contrario, si los restos corporales fueron colocados simultáneamente (depósito sincrónico o simultáneo) (Pereira 2007; Ortega 2007). Todos estos datos son esenciales para las posibles vías interpretativas sobre las diferencias o no en el tratamiento mortuario, por ejemplo, por edad o por sexo.

Sobre el estado de conservación de los huesos, físicamente va de regular a bueno. Esto es raro en los entierros de la región maya, ya que siempre se encuentran en mal estado de conservación, debido a la roca caliza que impera en el área sur de México, así como el grado de humedad y precipitación anual; esto quizá se deba porque el tipo de rocas presentes en el valle de Ocosingo son sedimentarias. Otro factor es que los restos se localizaron sobre un piso, y no interactuaron directamente con la tierra de la región, más bien con los sedimentos acumulados en el tiempo.

### **Sexo y edad a la muerte**

Es indispensable el conocimiento del sexo y la edad a la muerte en las investigaciones de restos esqueléticos o momificados. Por ejemplo, el conocimiento de estos indicadores en subadultos y adultos es esencial en la comprensión del impacto diferencial por sexo, desde la niñez en materia de salud y en demografía; también para el conocimiento sobre cuestiones culturales, costumbres funerarias y el tratamiento *post mortem* del cuerpo humano en los grupos del pasado, entre otros.

*La asignación del sexo* se encuentra relacionada con la cantidad de unidades óseas presentes, así como el estado de conservación; resulta más difícil de determinar el sexo cuando sólo se cuenta con fragmentos mezclados o esqueletos incompletos.

Para este estudio se emplearon dos metodologías: la primera se refiere a la observación morfoscópica, según las diferencias presentes en la morfología craneal y de la pelvis; y la segunda, a la evaluación métrica a partir de funciones discriminantes en mandíbula y patelas, que fueron los huesos más completos. Lo óptimo en los análisis de identificación humana es utilizar la mayoría de indicadores tanto morfoscópicos como métricos para reducir, en la medida de lo posible, el margen de error (Genovés 1959); sobre todo cuando no se cuenta con el esqueleto completo e individualizado o fragmentado, por ejemplo en los contextos mezclados; en este sentido, las funciones discriminantes son una alternativa de estudio ante estas situaciones: huesos aislados o escasos para conocer el perfil demográfico de la muestra (Escorcía 2008).

### Observación morfoscópica en cráneo y pelvis

Estos huesos son los que proporcionan la información más fiable sobre este aspecto, con un 97% de exactitud en la identificación diferencial cuando corresponden a una sola persona; en el caso de hacerlo de manera aislada en cada segmento, el cráneo proporciona del 80% al 92% de confiabilidad, mientras que la pelvis el 96%. Los criterios de determinación de sexo están consignados en Buikstra y Ubelaker (1994).

Para el caso particular de la muestra, se emplearon el frontal, la mandíbula y los coxales, debido a la fragmentación de los huesos. En el primero, los rasgos evaluados fueron la forma del frontal y del borde supra orbital. En la mandíbula: la robustez en las regiones goniales, la altura y anchura de la rama ascendente, la forma del arco dental anterior, la eversión de la región goniáca, el ángulo mandibular y la prominencia del mentón. Los rasgos evaluados en la región de la pelvis fueron: el ángulo de la escotadura ciática, arco compuesto, faceta sinfisial, forma del pubis, cuerpo del isquion, arco ventral, concavidad subpúbica, y superficie medial de pubis.

En la Tabla 3 se aprecia el segmento empleado y el número de casos para la determinación de sexo. Hay una mayor frecuencia de individuos masculinos que femeninos, tanto en la región del cráneo como de la pelvis. Ya en Tabla 4 sólo se tomó en cuenta la mandíbula y la carilla auricular del ilíaco, pues los fragmentos de frontal, así como de isquion y pubis pueden corresponder a un mismo individuo que ya se contabilizó en la mandíbula y carilla auricular. La muestra está conformada por un 86% de individuos masculinos y el 14% son mujeres; esta composición desigual pudiera relacionarse a una selección de individuos, ya que no corresponde a la distribución normal de una población (figura 18).

Tabla 3. Huesos empleados para determinar el sexo.

Hueso	Femenino	Masculino	Indeterminable
<b>Frontal</b>	10	86	10
<b>Mandíbula</b>	20	110	30
<b>Ilíaco</b>			
<b>Escotadura ciática mayor</b>	27	33	34
<b>Isquion</b>	20	24	6
<b>Pubis</b>	17	13	12

Tabla 4. Frecuencia del sexo por segmento óseo

Hueso	Femenino	Masculino
<b>Mandíbula</b>	20	110
<b>Escotadura ciática mayor</b>	27	33
<b>Total</b>	44	140
<b>%</b>	14	86

#### Evaluación métrica a partir de funciones discriminantes

En cuanto a esta metodología, permite conocer el sexo por medio de la aplicación de una o varias fórmulas; se recomienda utilizar una población de referencia no distante, siendo lo más óptimo conseguir las funciones discriminantes de cada población y aplicarlas en estos casos, de donde derivan tales estudios métricos (Escorcía 2008).<sup>32</sup> También es recomendable aplicarlas en individuos adultos, cuando el dimorfismo sexual ya está desarrollado.

Se emplearon las funciones discriminantes de la población esquelética de Caltimacán, Tasquillo, Hgo., que corresponde a una población mestiza con mayor peso indígena. Por ello se consideró como la referencia biológica más cercana en México para determinar el sexo en los individuos del contexto mezclado de Toniná.

Existe una hoja de cálculo donde se introducen las medidas óseas en milímetros y las medias varían según el segmento anatómico, y se dividen en medidas univariadas o directas y combinadas. Estas últimas son las de mayor poder discriminatorio y fueron las mayormente utilizadas para este caso, dado que su porcentaje de certeza es mayor del 80%, mientras que las univariadas del 60% y sólo se aplicó para aquellos huesos incompletos (Escorcía 2008).

Los huesos utilizados fueron los de individuos adultos, como las mandíbulas y las patelas derechas e izquierdas, por ser de los huesos más representativos dentro de la muestra y por ser los más completos, donde fue posible obtener las variables combinadas. Las medidas requeridas para cada caso se muestran en la siguiente tabla; en la primera columna se resaltan las variables combinadas.

Tabla 5. Medidas incluidas en el análisis discriminante.

<b>Mandíbula</b>	<b>Patela</b>
Longitud total de la mandíbula	Altura máxima
Altura de la rama ascendente	Anchura mínima
Altura de la sínfisis mandibular	Grosor
Altura del cuerpo de la mandíbula	Altura de la carilla articular externa
Anchura bicondilar	Altura de la carilla articular interna
Anchura bigonial	Anchura de la carilla articular interna
Grosor del cuerpo de mandíbula	

<sup>32</sup> El análisis discriminante es un análisis estadístico que auxilia en la identificación de características para diferenciar a dos o más grupos, a través de crear una función con la cualidad de distinguir a los miembros pertenecientes a cada uno (Escorcía 2008).

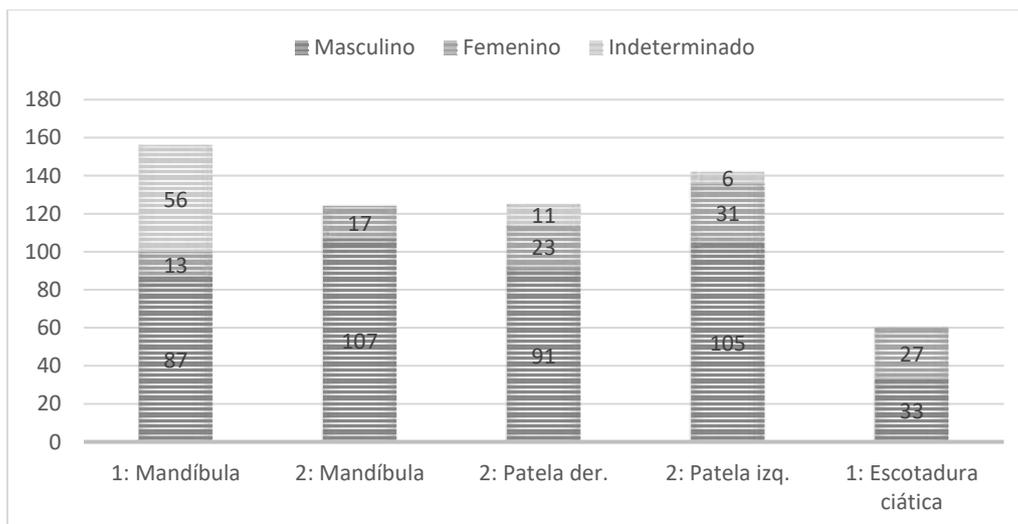


Figura 18. Gráfico de distribución por sexo, segmento y método: 1: observación morfoscópica y 2: funciones discriminantes.

A juzgar por los resultados obtenidos a partir de las funciones discriminantes aplicadas en mandíbula y patela, el 67% de los huesos corresponden a individuos masculinos, mientras que el 16% a femeninos y el 17% no determinados (Tabla 5). Lo que resalta de la aplicación de las dos metodologías es que ambas coinciden en que hay una mayor frecuencia de individuos masculinos que femeninos, en los cuatro segmentos anatómicos empleados: cráneo, mandíbula, pelvis y patela (Tabla 6). En la figura 18 se observa que es muy similar la distribución de sexo en mandíbulas y patelas.

Tabla 6. Frecuencia de individuos femeninos y masculinos, por segmento anatómico, en adultos.

Segmento	Masculino	Femenino	Indeterminado
<b>Mandíbula</b>	87	13	56
<b>Patela der.</b>	91	23	11
<b>Patela izq.</b>	105	31	6
<b>Total</b>	283	67	73
<b>%</b>	67%	16%	17%

#### Edad al momento de la muerte

La estimación de la edad al momento de la muerte se analiza mediante una metódica evaluación de caracteres de desarrollo y crecimiento en subadultos, y de los rasgos del envejecimiento y desgaste óseo, en adultos. En el caso de los subadultos, se empleó la erupción dental y el cierre epifisiario, así como la fusión de los centros óseos de cada segmento anatómico, menos del cráneo (Scheuer y Black 2000). Los huesos empleados para ello fueron: mandíbula, escápula, clavícula, esternón, húmero, ulna, radio, metacarpo, fémur, fíbula, tibia, cresta iliaca, carilla auricular, pubis, isquion y metatarso. En adultos, la metamorfosis del fin esternal de la clavícula (Scheuer y Black 2000; Buikstra y Ubelaker 1994).

En la tabla 7 se observan los segmentos anatómicos que fueron empleados, así como el rango de edad al que corresponden. Vemos en la figura 19 representadas todas las edades: individuos infantiles hasta adultos medios; sin embargo, hay una mayor frecuencia de individuos que van de los 16 a los 25 años de edad; esto estaría indicando que en la muestra ósea están representados grupos de edad específica, en este caso, adolescentes y adultos jóvenes.

Puesto que hay una alta frecuencia de individuos de 20 a 25 años, significa que no es una población en crecimiento, como se espera encontrar en series esqueléticas prehispánicas con una alta mortalidad infantil; más bien existe una mortalidad selectiva. A pesar de esta representatividad, el 57% de los individuos son mayores a 20 años y el 43% son menores de 20 años. Hay casos donde no se pudo asignar un rango de edad, por ello se clasificaron los huesos en tres categorías: menor de 16 años, mayor de 20 años y mayor de 40 años; de esto el 75% son mayores de 20 años, el 22% menores de 16 años y el 3% mayores de 40 años (Tabla 7, figura 19).

Conforme a la asignación del sexo y estimación de la edad, la muestra ósea de Toniná está constituida mayormente por individuos masculinos y en una proporción pequeña de mujeres; corresponden sobre todo a adultos jóvenes y adolescentes, entre los 16 a 25 años de edad a la muerte (55%), sin embargo también hay individuos infantiles.<sup>33</sup>

Tabla 7. Distribución de edad a la muerte.

Segmento óseo	Rango de edad										Adulto < 20	SA > 16
	0 a 5	6 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 25	26 a 30	31 a 35	36 a 40	41 a 45	< 40		
Mandíbula	2	1	2	2							9	
Clavícula				17	1	2						5
Esternón		2	9	2							70	20
Escapula			6	28	2						1	17
Húmero			8	6							4	
Ulna			4	8								10
Radio			7	11	65							
Mano			3									
Ílacos		1	12	8	27	16	24	15	1	3	5	4
Sacro					28						10	
Pie			4	2								
Fémur		5	14	18	53							
Tibia			4	24	19							
Fíbula				5							53	1
<b>Total</b>	2 (0)	9 (2)	73 (16%) )	131 (28%) )	195 (41%) )	18 (4%)	24 (5%)	15 (3%)	1 (0%)	3 (1%) )	152 (73%) )	57 (27%) )
<b>#individuo por rango</b>	2 (1%) )	5 (3%) )	14 (8%) )	28 (17%) )	65 (38%) )	16 (9%)	24 (14%) )	15 (9%)	1 (1%) )	3 (3%) )	70 (75%) )	20 (22%) )

<sup>33</sup> Estas categorías de edad son los referidos por Buikstra (*et al.* 1994: 9): infante de recién nacido a tres años; niño de tres a 12 años; adolescente de 12 a 20 años; adulto joven de 20 a 35 años; adulto medio de 35 a 50 años y adulto viejo mayor de 50 años.

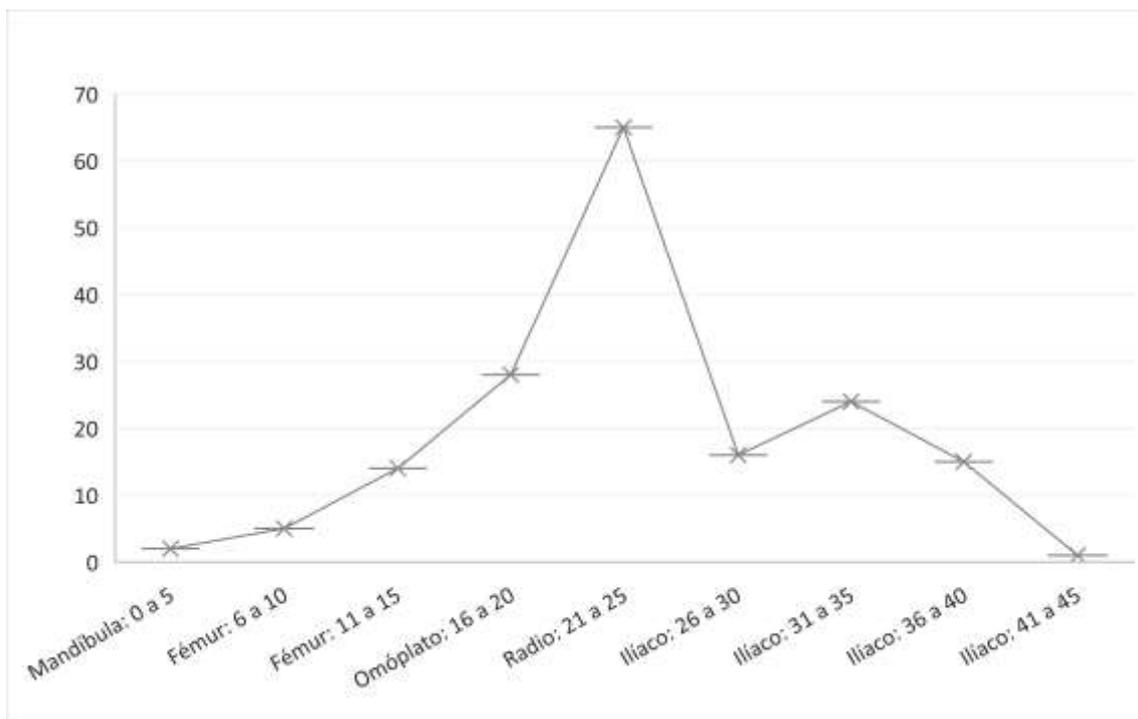


Figura 19. Gráfico de frecuencias por rango de edad y segmento óseo.

Tales resultados en cuanto al perfil biológico de la muestra, son coherentes con lo reportado en contextos relacionados al sacrificio humano, en donde una diferencia importante con respecto a los contextos funerarios, es precisamente la distribución de sexo y edad que no corresponde a un perfil demográfico, al predominar los individuos masculinos adultos jóvenes, a pesar de estar representadas todas las edades y sexo, esto debido a que así se ha registrado en este tipo de contextos (Cucina *et al.* 2004).

### NMI (Número Mínimo de Individuos)

En el caso de los contextos mezclados, algunas de las primeras interrogantes que surgen son ¿cuántos individuos están representados en un conjunto de restos? ¿cómo se puede identificar los restos de un sólo individuo?, entre otras (Ubelaker 2008).

Para ello, se recurrió a emplear dos metodologías, la primera y la más común es ordenar los huesos según el lado y el elemento, luego se toma como estimado el número mayor, es decir, el elemento que más se repite; en el caso de fragmentos, se utilizaron segmentos específicos de un elemento, por ejemplo, la epífisis distal o proximal del fémur. Cada fragmento debe compartir un punto de referencia único para asegurar que los fragmentos del mismo elemento del mismo individuo no se cuenten como dos personas distintas. El principio básico de una estimación NMI es evitar contar el mismo individuo dos veces (Bradley y Konigsberg 2008). El segundo método es el Índice de Lincoln (IL) que más adelante se explicará.

Se contaron un total de 15,950 huesos<sup>34</sup> para estimar el NMI de individuos. Bajo el método tradicional se estimó un número máximo de 181 individuos (hueso navicular). Los elementos más frecuentes son el escafoides derecho de mano y pie, patela, temporal y mandíbula (Tabla 8). Los elementos óseos ausentes en la muestra son las falanges de mano y los huesos menos frecuentes son: algunas vértebras, algunas costillas, escápula, húmero, radio sacro, ilíaco, fémur, tibia, fíbula y falanges de pie. En cuanto a las piezas dentales que no se encuentran en los alveolos, tenemos un número máximo de individuos de 62, con el incisivo central derecho superior; entre las piezas, ocho corresponden al segundo premolar derecho superior de individuos sub adultos (Tabla 9).

<sup>34</sup> Esta cifra no incluye los fragmentos de cráneo, de esternón, de sacro, sólo los elementos diagnósticos de él.

**Tabla 8. Relación de huesos y número de individuos representados por segmento anatómico**

Segmento anatómico	Sn/lado	Lado		Pareados	# de individuos por segmento	
		Derecho	Izquierdo			
<b>Esqueleto Axial</b>	<b>Cráneo</b>				160, mandíbula	
	Temporal	-	139	150	-	
	Frontal		56	67	-	
	Nasofrontal	107	-	-	-	
	Seno maxilar		79	81	39	
	Occipital	97	33	37	-	
	<b>Mandíbula</b>				-	
	Mentón mandibular	<u>160</u>	-	-	-	
	Rama mandibular		50	49	-	
	<b>Columna vertebral</b>					130, sexta cervical
	1 cervical	54				
	2 cervical	81				
	3 cervical	67				
	4 cervical	20				
	5 cervical	96				
	6 cervical	<u>130</u>				
	7 cervical	72				
	Total	520				
	1 dorsal	84				
	2 dorsal	89				
	3 dorsal	14				
	4 dorsal	56				
	5 dorsal	69				
	6 dorsal	71				
	7 dorsal	40				
	8 dorsal	46				
	9 dorsal	51				
	10 dorsal	39				
	11 dorsal	74				
	12 dorsal	33				
	Total	666				
	1 lumbar	85				
	2 lumbar	114				
	3 lumbar	38				
	4 lumbar	23				
	5 lumbar	45				
	Total	305				
	<b>Costillas</b>				0	78, primera izquierda

	1 costilla		77	<u>78</u>		
	2 costilla		55	48		
	3-9 cabeza		397	340		
	3-9 cuerpo		79	151		
	3-9 costal		37	21		
	10 costilla		62	44		
	11 costilla		25	25		
	Total		732	707		
	<b>Manubrio</b>	99				
	<b>Esternón:</b>					
	Región proximal	140				140, región proximal
	Región distal	94				
	<b>Sacro</b>					72, base del sacro
	Base del sacro	<u>72</u>				
	Ángulo Inferolateral	28				
	Coxis	54				
<b>Esqueleto Apendicular</b>	<b>Clavícula</b>					128, región esternal
	Región esternal		<u>128</u>	120	4	
	Región acromial		5	1		
	Total		128	120		
	<b>Escapula</b>				0	85, cavidad glenoidea
	Cavidad glenoidea		<u>85</u>	79		
	Espina del omóplato		11	5		
	Total		96	84		
	<b>Húmero</b>				5	98, completos más epífisis distal, der.
	Completos		<u>41</u>	51		
	Epífisis proximal		17	13		
	Epífisis distal		<u>57</u>	47		
	Total		98	98		
	<b>Ulna</b>				3	
	Completos		<u>64</u>	51		124, completos más epífisis proximal, der.
	Epífisis proximal		<u>60</u>	51		
	Epífisis distal		16	17		
	Total		124	102		
	<b>Radio</b>				1	

Completos		31	<u>39</u>		84, completos más epífisis proximal, izq.
Epífisis proximal		37	<u>45</u>		
Epífisis distal		27	17		
Total		68	84		
<b>Mano</b>				3	173, escafoides der.
1 metacarpo		136	130		
2 metacarpo		116	119		
3 metacarpo		130	120		
4 metacarpo		118	111		
5 metacarpo		129	117		
Falanges		0	0		
Carpos					
1 Trapecio		127	112		
2 Trapezoide		41	109		
3 Grande		148	154		
4 Ganchoso		143	128		
5 Pisiforme		38	40		
6 Piramidal		98	78		
7 Semilunar		127	127		
8 Escafoides		<u>173</u>	149		
<b>Íliacos</b>				0	90, crestas ilíacas izq.
Cresta fem.		27	<u>27</u>		
Isquion fem.		3	5		
Pubis fem.		12	14		
Cresta masc.		43	<u>33</u>		
Isquion masc.		5	10		
Pubis masc.		5	13		
Cresta indeter.		17	<u>30</u>		
Isquion indeter.		2	3		
Pubis indeter.		1	3		
Total		115	138		
<b>Fémur</b>				8	65, completos más epífisis proximal.
Completos		<u>16</u>	16		
Epífisis proximal		<u>49</u>	47		
Epífisis distal		16	22		
Total		65	63		
<b>Tibia</b>				13	
Completos		<u>24</u>	13		44, completos más epífisis distal der.
Epífisis proximal		17	18		
Epífisis distal		<u>20</u>	26		

Total		44	39		
<b>Fíbula</b>				0	51, completos más epífisis distal.
Completos		8	<u>11</u>		
Epífisis proximal		16	10		
Epífisis distal		34	<u>40</u>		
Total		42	51		
<b>Patela</b>		147	158	33	158
<b>Pie</b>				0	181, navicular der.
Primer metatarso		129	105	1	
Segundo metatarso		121	103		
Tercer metatarso		118	132		
Cuarto metatarso		120	121		
Quinto metatarso		130	113		
<b>Tarsos</b>					
1 Astrágalo		179	179		
2 Calcáneo		81	70		
3 Navicular		<u>181</u>	171		
4 Primer cuneiforme		154	132		
5 Segundo cuneiforme		143	136		
6 Tercer cuneiforme		148	131		
7 Cuboides		158	158		
<b>Falanges</b>					
Distal		2	9		
Media		24	15		
Proximal		1	1		
<b>Total</b>	3724	6203	6023		Total de elementos óseos: 15 950

Tabla 9. Inventario de piezas dentales

Quemados	0	2	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	2	1
Cos mutilado	0	0	0	0	0	11	1	7	4	3	9	0	0	0	0	0
Retirados PM	1	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	2	1
Sub adultos	4	0	1	8	3	2	3	2	0	0	1	0	0	0	4	3
Nº. De dientes	22	8	13	26	27	47	34	62	26	32	37	29	11	14	8	18
Pieza	3M	2M	1M	2PM	1PM	C	IL	IC	IC	IL	C	1PM	2PM	1M	2M	3M
	DERECHA								IZQUIERDA							
SUPERIOR																
INFERIOR																
Pieza	3M	2M	1M	2PM	1PM	C	IL	IC	IC	IL	C	1PM	2PM	1M	2M	3M
Nº. De dientes	5	6	13	31	18	29	23	28	24	23	28	17	18	12	4	5
Sub adultos	1	1	4	1	0	1	2	0	1	0	5	0	0	2	2	1
Retirados PM	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
Cos mutilado	0	0	0	0	0	0	2	3	1	1	1	0	0	0	0	0

Nota: PM, *peri mortem*

### Estimación del número más probable individuos: Índice de Lincoln (IL)

Recientemente se ha desarrollado otra metodología basada en técnicas de cuantificación, llamada Índice de Lincoln para conocer el número mínimo de individuos (NMI) y el número más probable de individuos (MLNI, por sus siglas en inglés), lo cual permite mejorar la precisión estadística aplicable a restos óseos arqueológicos y muy útil para tratar contextos mezclados (Bradley y Konigsberg 2008).

Este método se basa en el cálculo de los huesos pareados y no pareados; seorean los huesos entremezclados de cada segmento óseo representado, por ejemplo, derecha e izquierda de un fémur, por medio de ciertos criterios: morfológicos, por indicadores tafonómicos (diagénesis)<sup>35</sup>, marcas de los músculos, robustez, tamaño, lesiones patológicas (aunque muchas lesiones no son simétricas), la forma de las epífisis, la expresión bilateral de una reacción perióstica, y la simetría general entre los elementos; además de la información biológica, por ejemplo, la edad y el sexo. Otra condición es que los huesos deben estar en buen estado de conservación para correlacionar con precisión los pares coincidentes de cada elemento (Bradley y Konigsberg 2008).

El MLNI se limita a establecer cuántas personas habrían sido necesarias para proporcionar los elementos esqueléticos recuperados. La razón principal para usar el IL es que estimaciones precisas de la población original pueden obtenerse a partir de muestras en el que se ha producido una perturbación tafonómica. Ambos métodos, el tradicional y el IL, varían en función de la probabilidad de recuperación (es decir, el porcentaje de elementos recuperados), sin embargo, los cálculos serán más precisos con altos niveles de recuperación (Bradley y Konigsberg 2008).

En teoría, cualquier elemento pareado en el cuerpo podría ser utilizado para el cálculo de la IL, sin embargo, hay determinadas partes del esqueleto que son más útiles que otras. Por ejemplo, los dientes no pueden ser apropiados para la aplicación de esta técnica debido al desgaste

<sup>35</sup> Debido a la variación que es posible a partir de la preservación diferencial, los indicadores tafonómicos no deben ser ponderados en gran medida como características morfológicas de pareado (Bradley y Konigsberg 2008).

asimétrico y pérdida *ante mortem*. Los criterios importantes a considerar, al elegir los elementos esqueléticos apropiados son: el tamaño del elemento, la presencia de rasgos morfológicos distintos, el potencial para la edad y la determinación del sexo, y la no degradación en el contexto, es decir la diagenetización (Bradley y Konigsberg 2008).

Para este estudio, sólo el elemento pareado del mismo hueso se examinó, ya que también es factible la clasificación morfológica entre los tipos de elementos (por ejemplo, la asociación de un fémur con un húmero), el cual es recomendable cuando se mezclan un número pequeño de individuos y no hay variación de tamaño significativo entre los individuos; la naturaleza de la muestra de Toniná no permitió realizarlo de esta manera, por la cantidad de material óseo.

Se seleccionaron cuatro pares de elementos para este estudio: maxilar, fémur, patela y tibia (Figura 20). El maxilar y la patela porque son segmentos completos, por ello no fue difícil parearlos; es de mencionar que la mayoría de los segmentos se encuentran fragmentados, sobre todo los huesos largos, de estos, el fémur y la tibia fue de los pocos huesos largos pareables, aunque quedaron muchos fragmentos sin poder empatar. Cabe aclarar que en el caso del húmero y la ulna sólo se parearon los elementos completos, no los fragmentos de ellos, sin embargo, estos último no se utilizan para el cálculo deseado.



Figura 20. Ejemplo de algunos segmentos anatómicos pareados (Tibia, fémur, epífisis distal de fémur y patela).

Existen tres variaciones principales para el cálculo del MLNI, donde L representa el número de huesos de lado izquierdo, R significa el número de huesos del lado derecho y P significa el número de pares. El cálculo puede hacerse a partir de un solo elemento o de múltiples elementos (Tabla 10) (<http://konig.la.utk.edu/MLNI.html>). Los estimadores de MNI son:

- Max (L, R) (1)
- (L + R)/2 (2)
- L+ R- P (3)

En las siguientes tablas se observa el MNI y el MLNI por elemento y por varios elementos. Para el caso de la patela, que fue el elemento con mayor número de huesos pareados, se tiene un

Número Mínimo de Individuos de 272 y el probable número máximo de individuos es de 328; este hueso es el que se tomará de referencia para estas estimaciones.

Tabla 10. Estimación del número mínimo y del número más probable de individuos, en un sólo elemento

	Maxilar	Fémur	Tibia	Patela
L	81	63	39	158
R	79	65	44	147
P	39	8	13	33
MNI	121	120	70	272
MLNI	163	176	126	328
r	0,4875	0,125	0,313253	0,216393
s.e.[r]	0,048598	0,040027	0,06612	0,03149

Tabla 11. Estimación del número mínimo y del número más probable de individuos, en varios elementos

	Maxilar	Fémur	Tibia	Patela	Todos
L	81	63	39	158	341
R	79	65	44	147	335
P	39	8	13	33	93
MNI	121	120	70	272	272
MLNI	126	126	126	70	#¡DIV/0!
r	0,4875	0,125	0,313253	0,216393	0,275148
s.e.[r]	0,048598	0,040027	0,06612	0,03149	0,022559

Al comparar entre el método tradicional (Tabla 8) y el índice de Lincoln (Tabla 10 y 11) se observan grandes diferencias en cuanto al número mínimo de individuos, cifra que aumenta, pues al no encontrar el par coincidente de cada elemento, esto significa que los elementos no pareados corresponden a otros individuos, siempre y cuando se tenga la certeza. El Número Mínimo de Individuos con el Índice de Lincoln fue de 272 y el número más probable de individuos fue de 328; estas cifras incluyen a todos los grupos etarios.

### Sobre representación de ciertos segmentos anatómicos

Se ha observado una alta representatividad de unos segmentos óseos por otros, esto podría ser resultado de diversas prácticas *peri mortem* y *post mortem*, por ejemplo, el procesamiento de los cuerpos, la cremación, la reutilización de espacios de enterramiento, el depósito de segmentos corporales como ofrenda, la reducción de partes corporales para la extracción de nutrientes y selección de segmentos acarreados, utilizados u ofrendados, entre otros (Duday 2009; Pereira 2007; Pijoan y Mansilla 2007).

En el contexto mezclado están representados más de 272 individuos tanto de personas adultas como sub adultos, conforme el Índice de Lincoln. Si estuviesen los  $206 \pm$  huesos que le corresponden a cada esqueleto adulto (sin contemplar los  $300 \pm$  de los infantes) se obtendría una cifra de 55,032 huesos y sólo se cuenta con el 28% (15 956) de la totalidad de los huesos de los individuos. Esto es que hay una frecuencia diferencial por segmento óseo en la muestra de estudio, como se aprecia en la figura 4 (en color negro los huesos más frecuentes y en color blanco los menos frecuentes).

Existe un mayor número de huesos pequeños, como son los huesos de mano y pie (figura 22), sin embargo, no están presentes las falanges de manos y en muy bajo porcentaje de los pies

(24 falanges); otros elementos con alta frecuencia son patela, temporal, mandíbula, esternón, clavícula, la sexta cervical y la segunda lumbar; que conforman articulaciones lábiles y persistentes, el común denominador es que se trata de huesos pequeños (figura 22). Debido a estas diferencias en la representatividad, se infiere que el espacio mortuorio sirvió como depositario de segmentos corporales y no de cuerpos completos o bien, las partes faltantes fueron retiradas y utilizadas o depositadas en otro espacio mortuorio.

Del total de los huesos representados en la muestra, el 19% corresponde a los huesos del pie, sin las falanges, el 9% al de las manos, sin las falanges, y el 9% a patelas y mandíbulas; mientras que el resto de los segmentos están menos representados (tabla 8). Con esto se pretende decir que las osamentas no tienen una procedencia ajena a la tumba y por lo tanto no se trata de reducciones de entierros primarios. O bien la Estructura 15 fue su depósito final y previamente los cadáveres pasaron por un tratamiento de descarnar, pero se dejaron segmentos articulados, así que se trataría de un depósito secundario de dos tiempos (Pereira, 2007); ya que se encuentran los huesos que conforman una de las articulaciones lábiles del esqueleto humano, los huesos de las manos (Duday 2009, 2011), las cuales siempre quedan en el emplazamiento del depósito inicial (por ejemplo figura 21); así mismo hay indicios del tratamiento del cadáver *peri mortem*, aspecto que se tratará en el siguiente capítulo.

Podemos hacer comparaciones con otros contextos arqueológicos para tratar de comprender la sobre representación de huesos. En el contexto funerario de Zacapu, Michoacán (Pereira 1997), del horizonte Clásico, hubo reducciones de cuerpos y traslado de huesos. Se observa que predominan los huesos grandes del esqueleto, como son los huesos largos de los miembros, el coxal y el cráneo, además que la distribución espacial de las osamentas ayudó a corroborar este hecho (Figura 21).

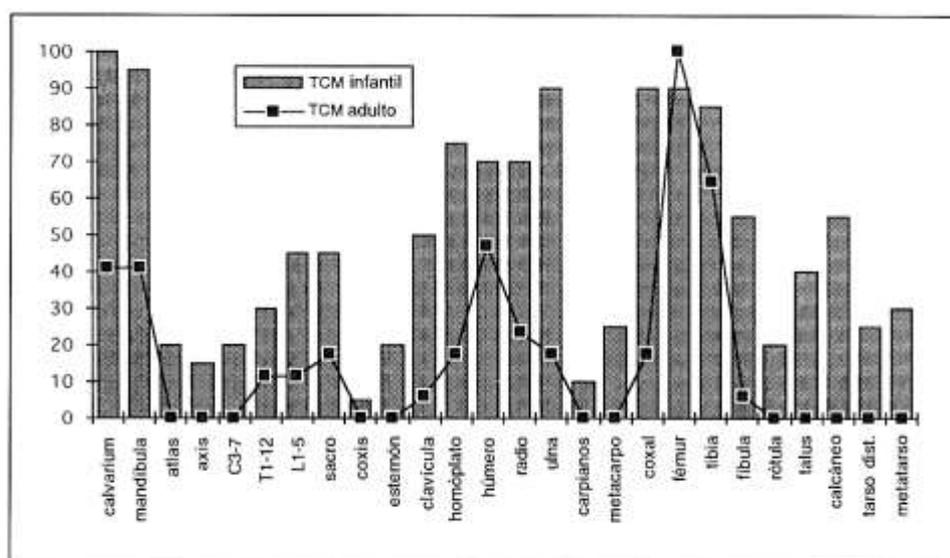


Figura 1. Predominancia de huesos grandes sobre huesos pequeños en el contexto funerario de Zacapu, Michoacán (Pereira 1997: 169).

También resulta interesante mencionar el caso del Corzo en Teotihuacán del periodo Clásico, donde se recuperaron segmentos corporales, algunos en relación anatómica (es el caso de costillas, vértebras y coxales) y fragmentos de hueso trabajado (Rojas Lugo 2007).

El espacio del hallazgo se trata de una fosa donde se iban desechando los segmentos anatómicos considerados no funcionales para la industria ósea, tanto de humanos como de fauna, debido a que el esqueleto axial es el más representado. Siguiendo a Rojas (2007), los huesos que conforman el esqueleto axial están considerados entre los menos funcionales por su morfología para esta práctica. A la par se observó una menor frecuencia de huesos largos, tanto de fauna como humanos, que suelen ser los más usados para confeccionar objetos u herramientas. Tal

distribución de elementos óseos está relacionada con el aprovechamiento del cuerpo humano y la selección de ciertos huesos para la materia prima (Rojas Lugo, 2007).

En el contexto mezclado de Toniná, son huesos pequeños tanto del esqueleto axial como apendicular los más frecuentes: cráneo representado por mandíbula, esternón, huesos de las manos, huesos de los pies y las patelas (figura 22 y tabla 12).

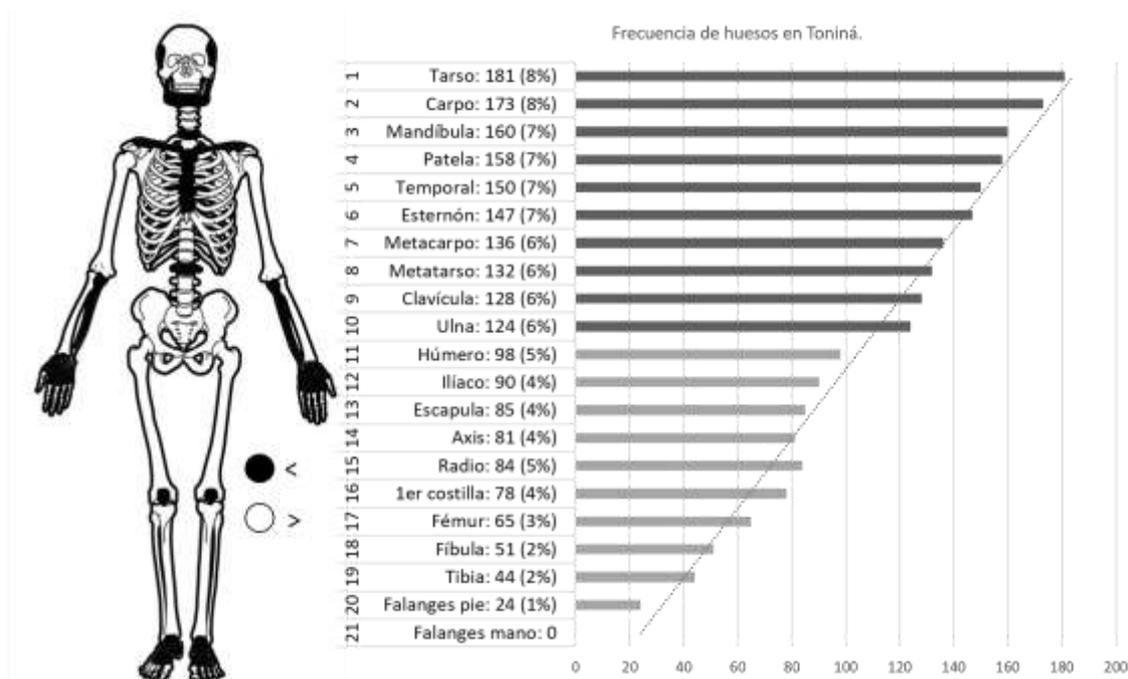


Figura 22. Esquema general de frecuencia de huesos, en negro mayor y en blanco, menor frecuencia. Gráfico que muestra la sobre representatividad de segmentos óseos en Toniná.

Tabla 12. Frecuencia del esqueleto axial y apendicular, así como por lado.

Segmento	Esqueleto axial	Esqueleto apendicular			
<b>Mandíbula</b>	160 (9%)	Segmento	Hueso	Derecho	Izquierdo
<b>1<sup>er</sup>. costilla</b>	78 (4%)	superior	Húmero	98 (5%)	98
<b>2<sup>da</sup>. lumbar</b>	114 (6%)		ulna	124 (7%)	102
<b>Esternón</b>	147 (8%)		radio	68	84 (5%)
<b>Clavícula</b>	128 (7%)		mano	173 (9%)	154
<b>Escapula</b>	85 (5%)	total		463	438
<b>Sacro</b>	72 (4%)	inferior	ilíaco	90 (5%)	73
<b>Total</b>	784		fémur	65 (4%)	63
			tibia	44 (2%)	39
			fíbula	42	51 (3%)
			patela	147	158 (9%)
			pie	181 (19%)	179
		total		569	563
		Total por lado		1032	1001

Se puede decir que no hay diferencias por lado en la frecuencia de huesos del esqueleto apendicular, y claro este es más abundante que el axial (Tabla 12). La alta frecuencia de huesos pequeños indica que los cadáveres recibieron un tratamiento *peri mortem*, es decir, estos fueron desmembrados y tales huesos fueron dejados en el lugar de la manipulación de los cuerpos, que corresponde a la Estructura 15, o bien, la manipulación se llevó a cabo en otro espacio, y en el depósito final, Estructura 15, fueron llevados segmentos anatómicos articulados e incompletos.

En el caso de encontrar mayor frecuencia de los huesos del cráneo en comparación con las dos primeras vértebras de la columna: axis y atlas, articulación persistente, significa que separaron la cabeza de la columna vertebral. Así mismo la alta frecuencia de huesos de las manos y pies, estaría demostrando que fueron separados del antebrazo y pierna, respectivamente, y las falanges tanto de manos como de pies también fueron separadas de la palma y de la planta; otra posibilidad es que no hayan sido recuperados del contexto arqueológico, al igual que las piezas dentales, sin embargo esto es de lo menos probable, ya que se encuentran huesos aún más pequeños como el pisiforme. Este hueso es el que menos representa a la mano, con 38 derechos y 40 izquierdos; recordemos que es el que une en sus dos extremos a la ulna y al quinto dedo de la mano, por lo que su baja frecuencia estaría indicando la desarticulación de la mano con el antebrazo.

En la Tabla 13 vemos la frecuencia de los huesos más representados en este contexto, que como ya se dijo corresponden a huesos pequeños que conforman tanto articulaciones lábiles como persistentes. Se aprecia que los huesos que conforman una articulación no están igualmente representados, ya sean lábiles o persistentes. Por ejemplo en la mano el menos frecuente es el pisiforme, en la articulación costoesternal es el manubrio, en el pie es el calcáneo, en las cervicales es el atlas y la cuarta vértebra y en la rodilla, tanto tibia como fémur. De las articulaciones lábiles los huesos pequeños son los menores, y de las articulaciones persistentes son los más grandes.

Ello nos da muestra de la manipulación de los cuerpos alrededor de la muerte; la diferencia en la frecuencia por elemento óseo está indicando un tratamiento del cuerpo quizá con implicaciones rituales, lo cual se tratará en los capítulos posteriores.

Tabla 13. Frecuencia de huesos más representados dentro de la muestra que son parte de articulaciones lábiles y persistentes, lado derecho, pues es similar la frecuencia del lado izquierdo.

LÁBIL		PERSISTENTE					
MANO		COSTO-ESTERNAL		PIE		CERVICALES	
<b>1: Trapecio</b>	127	Manubrio	99	1.- Calcáneo	81	Atlas	54
<b>2: Trapezoide</b>	41	Cuerpo esternón proximal	147	2.- Astrágalo	179	Axis	81
<b>3: Grande</b>	148	Clavícula	132	3.- Navicular	181		
<b>4: Ganchoso</b>	143	Costilla 1 y 2	77 y 55	4.- I cuña	154	RODILLA	
<b>5: Pisiforme</b>	38	CERVICALES		5.- II cuña	143	Patela	147
<b>6: Piramidal</b>	98	3	67	6.- III cuña	148	Fémur	81
<b>7: Semilunar</b>	127	4	20	7.- Cuboides	158	Tibia	61
<b>8: Escafoides</b>	173	5	96	I Metatarso	129		
<b>I Metacarpo</b>	136	6	130	II	121		
<b>II</b>	116	7	72	III	118		
<b>III</b>	130			IV	120		
<b>IV</b>	118			V	130		
<b>V</b>	129						

## Estatura

La importancia de conocer la talla de hombres y mujeres del contexto mezclado radica en determinar si existe variabilidad u homogeneidad al interior de la muestra. Así como evaluar en qué medida este indicador permite observar el impacto del colapso maya, el cambio en las condiciones de vida y el modo de subsistencia hacia el Posclásico. Toda vez que se ha venido manejando una disminución de la talla en poblaciones mayas a partir de este hecho histórico (Márquez 1984). Por ejemplo, en Tikal se ha demostrado una reducción de 10 cm entre hombres de élite y no élite del Clásico temprano y el Clásico terminal (Haviland 1967); sin embargo, hay que tomar estos últimos datos con reserva, ya que existen errores de cálculo (comunicación personal, Éric Taladoire 2017). Otro caso es Altar de los Sacrificios donde Saul (1972) ha documentado que la estatura decreció con el tiempo en este sitio.

Sobre estas consideraciones se postuló que la salud fue el mayor factor que causó el colapso maya en el Clásico tardío y el decremento de la estatura se generalizó a todas las poblaciones mayas de las tierras bajas. A pesar que la reducción de la estatura se ha declarado en pocos sitios, se ha asumido como un patrón regional que ha sido examinado a la ligera, sin tomar en cuenta la variación cultural y ecológica de los asentamientos mayas (Danforth 1994).

Así como estos, hay otros inconvenientes que no se han considerado, como es el número reducido de individuos que proceden de un periodo, la metodología en la reconstrucción de la estatura, como es la utilización de las fórmulas de Pearson (1899, en Lagunas y Hernández 2005: 90), Genovés (1967) o Trotter y Gleser (1958 en Lagunas y Hernández, 2005: 90) y el segmento óseo empleado para ello, lo cual da como resultado una talla muy variable en el mismo individuo; así como la fiabilidad de la determinación del sexo (por medio de la robustez de los huesos largos (el cual es un método muy cuestionado), debido al mal estado de conservación de los huesos que imposibilitan la determinación, entre otros), la ubicación de los sitios, el tipo de contexto, el tipo de entierro, entre otros, que proveen un rango de variación inmenso, el cual puede interpretarse como diferencias regionales o temporales en la talla de las poblaciones mayas.

El conocimiento de la talla en poblaciones antiguas es un parámetro importante para los estudios de evolución humana, la variabilidad humana y para la evaluación de los cambios en las condiciones de salud y calidad de vida, sobre todo en los periodos de transición epidemiológica y demográfica que tienen implicaciones a nivel biológico en las personas (Frenk *et al.* 1991). Un caso específico al respecto, lo constituye el colapso maya, visto como un proceso de cambio que repercutió en el modo de subsistencia, entre otros escenarios, hacia la nueva tradición cultural del Posclásico.

A pesar que la estatura es un rasgo fenotípico, ésta es mediada por el ambiente y es sensible a carencias de índole social, económica y cultural; algunos factores que influyen en la determinación de la estatura son la dieta y la inequidad social; sobre estos dos factores, se ha manejado que las diferencias en la estatura en subgrupos son debido a las diferencias de acceso a los recursos nutricionales, especialmente proteínas (Danforth 1994).

Otros factores que intervienen son las condiciones laborales, la edad reproductiva en las mujeres, periodos de estrés recurrentes durante la infancia, como una nutrición deficiente o enfermedades sufridas como infecciones crónicas, que poseen una secuela desfavorable para el crecimiento. Todo ello puede retrasar el desarrollo físico y por ende una talla terminal reducida, que no logra el potencial genético (Tiesler 2001). Incluso se ha manejado que la reducción de la talla en poblaciones actuales es una respuesta adaptativa ante circunstancias desfavorables, porque cuerpos pequeños requieren menos comida (Márquez 1984; Danforth 1994).

La reconstrucción de la estatura para este estudio está basada en la longitud total de los huesos largos, utilizando la tabla osteométrica; en el caso de la tibia, se empleó la longitud máxima sin espina. La determinación del sexo en los huesos largos se realizó mediante las funciones discriminantes señaladas en párrafos arriba. Se seleccionaron sólo a los individuos adultos, pues la talla es alcanzada al final de la adolescencia, en el período que las epífisis de los huesos largos se osifican (ver anexo 5, estimación de la estura en todos los huesos largos medidos).

La muestra ósea de Toniná está conformada por 474 huesos largos, de los cuales sólo se midieron 113, por ser los huesos que permitieron la obtención de la longitud máxima; 86 corresponden a individuos masculinos, 22 a femeninos y cinco a indeterminables (Tabla 14).

Tabla 14. Media de la estatura por segmento anatómico en hombres y mujeres.

Estatura	Hueso	Estadísticos			Estatura	Hueso	Estadísticos			
Masculino	Húmero izq.	N	Válidos	10	Femenino	Húmero izq.	N	Válidos	1	
		Media		158.55			Media		143	
		Desv. típ.		8.634			Ulna izq.	N	Válidos	5
		Varianza		74.545			Media		153.7	
	Húmero der.	N	Válidos	8			Desv. típ.		1.789	
		Media		158.925			Varianza		3.2	
		Desv. típ.		4.637		Ulna der.	N	Válidos	2	
		Varianza		21.502			Media		153.25	
	Ulna izq.	N	Válidos	13			Desv. típ.		1.768	
		Media		160.6			Varianza		3.125	
		Desv. típ.		2.525		Radio der.	N	Válidos	1	
		Varianza		6.377			Media		161.5	
	Ulna der.	N	Válidos	12			Fémur izq.	N	Válidos	2
		Media		160.467			Media		148.25	
		Desv. típ.		2.575			Desv. típ.		8.132	
		Varianza		6.63			Varianza		66.125	
Radio izq.	N	Válidos	17		Tibia izq.	N	Válidos	3		
	Media		160.547		Media		147.133			
	Desv. típ.		2.706		Desv. típ.		0.513			
	Varianza		7.32		Varianza		0.263			
Radio der.	N	Válidos	11		Tibia der.	N	Válidos	4		
	Media		161.364		Media		147.775			

		Desv. típ.	2.244			Desv. típ.	3.611
		Varianza	5.037			Varianza	13.042
Fémur izq.	N	Válidos	4	Fíbula der.	N	Válidos	2
		Media	157.45			Media	150
		Desv. típ.	3.355			Desv. típ.	2.828
		Varianza	11.257			Varianza	8
Fémur der.	N	Válidos	4	Fíbula der.	N	Válidos	2
		Media	154.475			Media	148.5
		Desv. típ.	2.045			Desv. típ.	2.121
		Varianza	4.182			Varianza	4.5
Tibia izq.	N	Válidos	4				
		Media	155.775				
		Desv. típ.	2.621				
		Varianza	6.869				
Tibia der.	N	Válidos	2				
		Media	154				
		Desv. típ.	0.99				
		Varianza	0.98				
Fíbula der.	N	Válidos	1				
		Media	161.5				

Para el cálculo de la estatura se emplearon las tablas de Genovés (1966, corregidas por Del Ángel y Cisneros 1991). La media de la estatura en la muestra es de 157.6 cm, el mínimo es 142.5 cm y el máximo de 181.3 cm; al diferenciar por sexo, la media en los individuos masculinos es de 159.4 cm (4.256 d.t.), una mínima de 150.5 y una máxima de 181.3 cm. En cuanto a las mujeres, la media es de 150.2 cm (4.674 d.t.), el mínimo de 142.5 y el máximo de 161.5 cm; con esto es claro que es muy variable la estatura entre hombres y mujeres.

En la figura 23 se observa la media entre hombres y mujeres, donde hay una diferencia significativa de poco más de nueve centímetros (p. 022).

Con respecto a la proporcionalidad en el cuerpo, se aprecian cifras mayores en el extremo superior que inferior, en relación a la talla, especialmente en el antebrazo, es decir, los brazos son más largos en comparación con las piernas (figura 24); al comparar por sexos, también se observa el mismo patrón. Este aspecto ya ha sido señalado en los grupos mayas por Márquez (1984: 259).

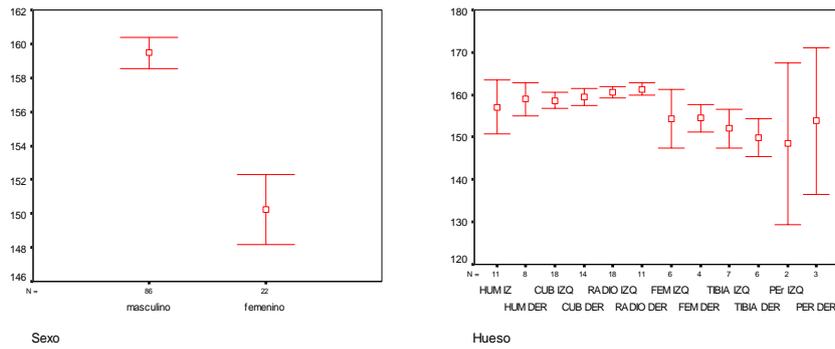


Figura 23. Gráfico de la media de la estatura por sexo y Gráfico de estatura por segmento anatómico.

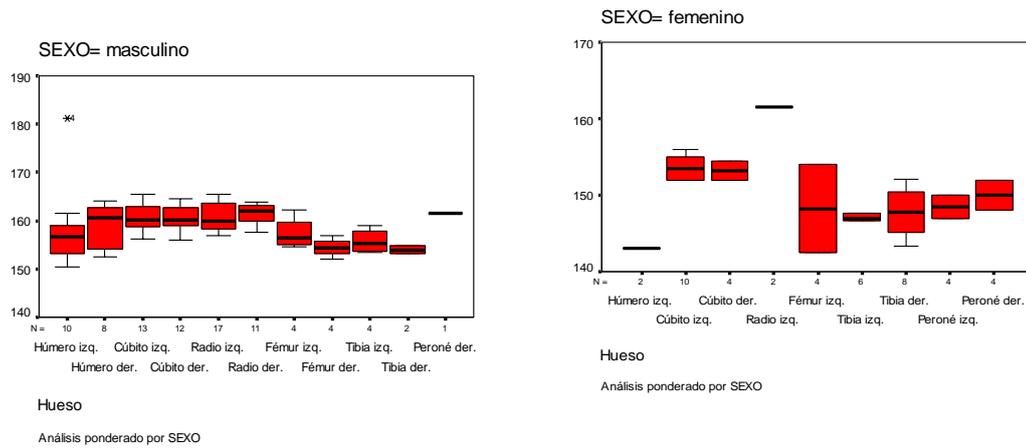


Figura 24. Gráfico de la media de la estatura por segmento anatómico, diferenciado por sexo.

Ahora se compara la estatura que se obtuvo en los individuos del contexto mezclado con otros individuos que proceden de Toniná y del valle de Ocosingo, que pertenecen al Clásico y Posclásico; corresponden a entierros en sepulturas, es decir, a un contexto funerario. Tales individuos ya fueron analizados por Romano (1974) y Romano y Jaén (1990). En la tabla 15 se presentan las estaturas que estimó Romano (1974), en cinco individuos de Toniná, donde empleó las fórmulas de Pearson (Lagunas y Hernández, 2005: 90), para fémur y tibia; no proporciona la longitud de los huesos empleados, además que en tres casos no especifica con que hueso estimó la talla. Independientemente de la fórmula empleada, se observa un incremento en la talla por temporalidad, del Clásico al Posclásico en los individuos masculinos.

Tabla 15. Estatura en individuos de Toniná, procedentes de sepulturas.

Temporalidad	Sepultura	Esqueleto	Sexo	Hueso	Estatura cm (Pearson)
Clásico reciente	IV-6	Esqueleto D	M	fémur y tibia	159
	IV-6	Esqueleto C	M	-	155
	IV-6	Esqueleto A	M	-	162
	IV-6	Esqueleto B	M	-	157
Posclásico antiguo	IV-8		M	fémur y tibia	166

Toniná<sup>2</sup>

En la Tabla 16 se muestra la estatura de individuos que provienen de cuatro sitios en el valle de Ocosingo, tanto de hombres como mujeres. Los autores emplearon las fórmulas de Pearson (Lagunas y Hernández, 2005: 90); la estatura estimada conforme los dos autores varía aproximadamente por dos centímetros. Es de señalar que en el caso de la sepultura 2, de Laltic, el individuo femenino exhibe una talla muy baja; que podría considerarse una persona de talla pequeña (136.64 cm).

Para conocer que tanto ha variado la estatura en el valle de Ocosingo desde el Clásico al Posclásico, se promedió la estatura de tibia y fémur de los individuos que reportan Romano (1974)<sup>36</sup>, Romano y Jaén (1990), por el hecho de que no todos contaban con ambos huesos, así como los obtenidos en la muestra de estudio (tabla 17). En el caso de los hombres, la estatura incrementa cuatro centímetros, mientras que en las mujeres más de siete centímetros. Estos resultados no concuerdan con lo reportado por Márquez (1984), en donde señala que existe una reducción de la estatura después del colapso maya, debido al cambio en las condiciones de vida sufridas por este suceso. En el caso particular del valle de Ocosingo puede decirse que hubo una tendencia secular positiva, sobre todo en las mujeres (Tabla 16); estos resultados son sin considerar el incremento en los casos que se empleó la fórmula de Pearson (Lagunas y Hernández, 2005: 90).

Tabla 16. Estatura en varios sitios del valle de Ocosingo, procedentes de sepulturas.

	Temporalidad	Sepultura	Sexo	Hueso	Longitud	Genovés (1966)	Pearson (1899)
<b>Toniná</b> <sup>3</sup>	Clásico reciente	sepultura VIII-7	F	Fémur	36.7	142.2	144.2
				Tibia	31.4	146.7	-
<b>Laltic</b>	Final del Clásico reciente	sepultura 2	F	Fémur der.	-	-	136.64
				Fémur der.	41.9	158.6	160.07
<b>Rancho Santa Rosa</b>	Posclásico antiguo	sepultura 1	M	Tibia der.	37.2	164	-
				Tibia izq.	37.3	164	163.7
<b>Ashin Campo Redondo</b>	Clásico reciente	sepultura 1	F	Tibia izq.	29.7	142	144.73

**F: femenino/ M: masculino. Fuente: Romano y Jaén, 1990.**

Al respecto habría que tener varias consideraciones para tomar con reserva este postulado. El primero, que la muestra de estudio procede de un contexto mezclado, donde una parte de los individuos fueron víctimas sacrificiales, quizá provenientes de varias localidades; y segundo, el número de individuos es mínimo, en el caso de los datos aportados por Romano y Jaén (1990).

Tabla 17. Comparación de la talla entre el Clásico y Posclásico en el valle de Ocosingo.

<sup>36</sup> En el caso de Toniná, como no se cuenta con la longitud del hueso que se empleó para estimar la estatura, se les resto dos centímetros a la talla reportada, según las fórmulas de Pearson. Pues como se observa en la tabla 16, al comparar la estura obtenida mediante las fórmulas de Genovés y Pearson, esta difiere en dos centímetros.

Sitio	Clásico		Posclásico	
	M	F	M	F
Toniná <sup>1</sup>			156.5	150.7
Toniná <sup>2</sup>	154.3		161.2	
Toniná <sup>3</sup>		144.4		
Laltic	158.6			
Rancho Santa Rosa			164	
Ashin Campo Redondo		142		
Media	156.3	143.2	160.5	150.7

**M: masculino/ F: femenino/ Toniná <sup>1</sup>: Muestra de estudio/ Toniná <sup>2</sup>: Tomado de Romano (1974) /Toniná <sup>3</sup>: Tomado de Romano y Jaén 1990.**

De acuerdo con los datos aportados por Tiesler (2001) sobre la media en la talla de poblaciones mayas, en Toniná habría un cambio del Clásico al Posclásico (Tabla 18). Márquez (1984: 258) calcula un mínimo y un máximo para todos los segmentos corporales en las poblaciones mayas; en el Posclásico es de 158.5 a 161cm para los hombres, y Toniná supera el máximo (150.5 a 181.3); en las mujeres también ocurre lo mismo, de ser el rango de 145.8 a 149 cm, en Toniná se presenta de 142.5 a 161.5 cm. Con esto queda señalado que en Toniná hubo un incremento de la talla hacia el Posclásico, comparado con series tanto de Toniná y del valle de Ocosingo, como de otras áreas mayas (tabla 18).

Tabla 18. Promedio de la estatura en población maya, por época.

	Época	Fémur	Toniná	Tibia	Toniná
Masculino	Preclásico	161.99		162.92	
	Clásico	160.14	158.6 (Laltic)	161.41	158 (Laltic)
	Posclásico	161.14	157.45	162.8	155.7
Femenino	Preclásico	148.69		149.83	
	Clásico	146.66	142.2	148.33	146.7
	Posclásico	144.56	154.47	144.68	147.1

**Tomado y modificado de Tiesler (2001).**

Como bien menciona Danforth (1994), desde la década de los 50 se ha venido planteando que la población maya ha experimentado una reducción en la talla, especialmente durante el colapso maya; sin embargo, en Toniná no se observa esta tendencia secular negativa, además que también lo sustenta Tiesler (2001); ello trae como consecuencia nuevos planteamientos en torno al impacto diferencial que causó el colapso de la civilización maya del Clásico tardío.

En la tabla 19 se compara la estatura obtenida a partir del fémur y tibia de varios sitios, entre ellos: Laltic, Rancho Santa Rosa y Ashin Campo Redondo, que fueron parte de la entidad política de Toniná. Los otros sitios sirven de referencia, pues según Danforth (1994), tienen una metodología más estandarizada y están libres de las consideraciones metodológicas expuestas más arriba, lo que permite hacer una reflexión sobre la estatura.

Lo que se muestra en la Tabla 19 y figura 25 no es consistente con el patrón que se sugiere de la reducción de la estatura desde el Preclásico al Posclásico. Se observa que en varios sitios hay una tendencia hacia el incremento de la talla, tanto en hombres como en mujeres; tomando de referencia a Toniná con los centros menores, también ocurre lo mismo. Sin embargo, también es apreciable la reducción de la estura, como es el caso de Altar de los sacrificios.

Finalmente, Danforth (1994) menciona al respecto que es observable una variación en la estatura, reflejo de la variación en los patrones de salud, debido a las diferencias de tamaño en las poblaciones, a diferencias medioambientales y de la disponibilidad de los recursos alimenticios que repercuten en la nutrición, por ejemplo, en el nivel de consumo de maíz y de otros componentes dietarios, como lo han afirmado estudios isotópicos en los grupos mayas (Wright 1991).

Los resultados obtenidos en la talla con los individuos de Toniná y de los centros menores del valle de Ocosingo, exhiben un incremento de la talla de un periodo a otro, probablemente como resultado de diferencias en la dieta, debido al acceso restringido de alimentos ricos en proteínas, sin embargo, no queda excluida la posibilidad de que la diferencia de estatura observada se deba a la presencia de una población foránea.

Tabla 19. Comparaciones en la estatura entre poblaciones mayas, basado en la longitud de fémur y tibia.

Sitio	Preclásico (2000 a.C.-250 a.C.)	Clásico temprano (250-650 d.C.)	Clásico tardío (600-900 d.C.)	Posclásico (950- 1539)
<b>Hombres</b>				
Altar de Sacrificios <sup>a</sup>	167.1 (4)	159.8 (4)	162.3 (2)	159.5 (1)
Tikal <sup>b</sup>	164.5 (6)	167.0 (9)	157.4 (21)	
Seibal <sup>a</sup>	153.1 (2)		158.8 (17)	
Barton Ramie <sup>a</sup>	154.3 (2)	154 (3)	156.6 (1)	
Copan <sup>a</sup>		162.1 (1)	158 (11)	
Zaculeu <sup>a</sup>		160.1 (5)	159.9 (6)	160.4 (20)
Laltic <sup>a</sup>			<b>158.6 (1)</b>	
Rancho Santa Rosa <sup>a</sup>				<b>164 (1)</b>
Toniná <sup>a</sup>		<b>154.3 (4)</b>		<b>159.35 (5)</b>
Media	160	159.55	158.9	160.8
<b>Mujeres</b>				
Altar de Sacrificios <sup>a</sup>	149.5 (2)	149.5 (2)	153.9 (2)	147.9 (1)
Tikal <sup>b</sup>	146.8 (4)	142.3 (3)	149 (11)	149 (1)
Seibal <sup>a</sup>	146.6 (3)		143.1 (2)	
Barton Ramie <sup>a</sup>	148.9 (2)		145.7 (6)	
Copan <sup>a</sup>			147.2 (17)	
Zaculeu <sup>a</sup>		145.7 (2)	142.6 (1)	148.5 (4)
Toniná <sup>a</sup>		142.2 (1)		154.47 (4)
Ashin Campo Redondo <sup>a</sup>		142 (1)		
Media	147.9	144.32	146.9	149.9

<sup>a</sup>: Empleo fórmulas de Genovés 1966/<sup>b</sup>: Empleo formula de Trotter- Gleser 1958.  
Tomado y modificado de Danforth 1994: 207.

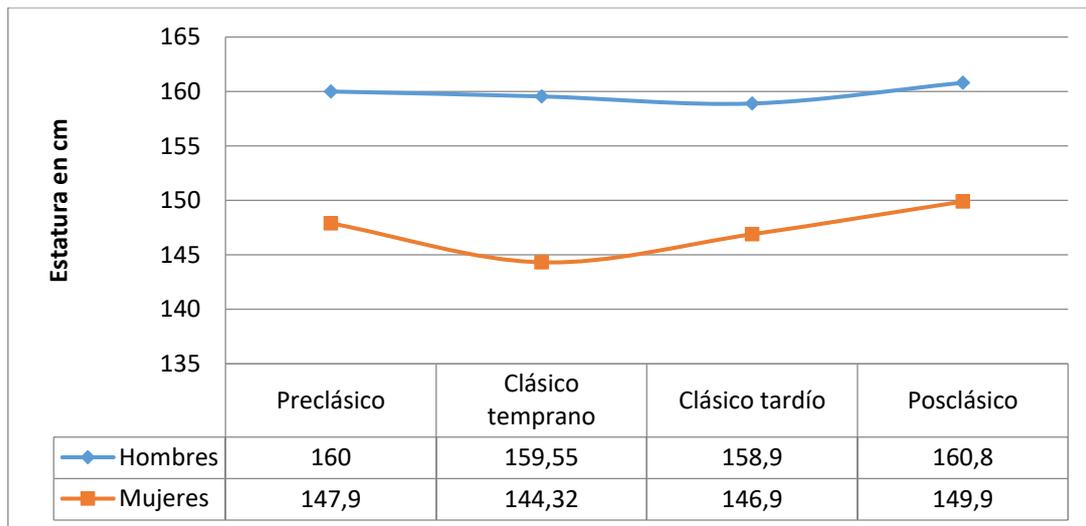


Figura 25. Gráfico con promedio de la estatura por periodo entre muestras mayas.

### Una comparación del modelado cefálico y limado dental en Toniná y valle de Ocosingo

Romano Pacheco y Jaén (1979, 1990), así como Tiesler (1999) analizaron varios entierros de Toniná y del valle de Ocosingo, tanto de sepulturas, como de escondites u ofrendas y de otros contextos. En el estudio de Romano (1979) se incluyen los restos óseos de 13 sepulturas, 4 escondites y tres de otros contextos. En el estudio de Romano y Jaén (1990), 11 sepulturas de Toniná, seis sepulturas de Laltic, una sepultura de Los Ángeles, una sepultura de El Cruztón, dos sepulturas de Rancho Santa Rosa, una sepultura de Luis Coelo, dos sepulturas de El Saqueo, una sepultura de Chantechac-Nord, tres sepulturas de Vayeltaj, una sepultura de Rancho Joaquín Millares y una sepultura de Ashin Campo Redondo; en total son 30 sepulturas. En el anexo 6 viene con detalle la descripción ósea.

La mayoría de los restos óseos se encontraron fragmentados, incompletos y en mal estado de conservación física. Dentro del análisis encontraron algunos estados patológicos (articulares, alteraciones metabólicas y estados infecciosos). En el anexo 6 viene con detalle la descripción ósea.

En la siguiente tabla 20 resalta que el 42% de los individuos son masculinos y el 16% femeninos; si bien se han encontrado individuos infantiles y sub adultos, estos corresponden al 15 %, mientras que el 85% lo constituyen individuos adultos. Con estos datos se tiene una idea de quiénes eran enterrados en sepulturas tanto de Toniná como de otros sitios cercanos, es decir, son individuos mayormente masculinos y adultos. En cuanto a la presencia de individuos de la primera infancia pueden tratarse de ofrendas, de sacrificios dedicados a alguna deidad, como refiere Romano (1979) (Tabla 20).

Tabla 20. Análisis óseo de entierros de Toniná y valle de Ocosingo (Romano 1979, 1984; Romano y Jaén 1990).

<b>Sexo</b>	<b>%</b>
<b>Masculino</b>	42
<b>Femenino</b>	16
<b>Indeterminable</b>	35
<b>Edad</b>	<b>%</b>
<b>1ra. Infancia</b>	7
<b>2da. Infancia</b>	1
<b>sub adulto</b>	7

<b>adulto joven</b>	10
<b>adulto medio</b>	4
<b>adulto avanzado</b>	6
<b>adulto</b>	65
<b>&gt;Sub Adulto</b>	15
<b>&lt;Sub Adulto</b>	85
<b>Modelado cefálico</b>	%
<b>Tabular erecto fronto-occipital</b>	28
<b>Tabular erecto fronto-occipital bilobular</b>	16
<b>Tabular erecto fronto-occipital trilobular</b>	22
<b>Tabular erecto</b>	17
<b>Tabular oblicuo fronto-occipital</b>	17
<b>Total de Tabular Erecto</b>	83
<b>Total de Tabular Oblicuo</b>	17

Uno de los rasgos culturales que sobresalen en los individuos analizados por Romano y Jaen es el modelado cefálico; en 18 casos se pudo observar este rasgo, ya que muchos cráneos se encontraban incompletos y muy fragmentados o no en todos los entierros había cráneos, el 83% son de tipo tabular erecto, con sus respectivas variantes donde sobre sale el trilobulado, mientras que sólo tres casos presentan del tipo tabular oblicuo.

Al respecto, menciona Romano (1979) que el modelado tabular erecto fronto-occipital bilobulado o trilobulado es característico de Chinkultic, Chiapa de Corzo, del Cerro de las Minas de San Cristóbal de las Casas, de Pantelhó y Toniná, es decir, de sitios que corresponden a las Tierras Altas mayas, mientras que el tipo tabular oblicuo se encuentra en sitios de las Tierras bajas como Palenque, Yaxchilán, Bonampak, entre otros, además que este estilo se aprecia en lapidas, dinteles, esculturas, estucos y figurillas de diversas localidades de la región.

Es importante mencionar que en el contexto mezclado que data del Posclásico, a pesar de contar con 155 temporales izquierdos, que nos refieren al número de cráneos en el depósito, casi el 100% de ellos están fragmentados, por lo que imposibilita su revisión para discernir si están modelados o qué tipo de modelado presentan. Sólo fue posible evaluar 23 bóvedas craneales (incluida la ofrenda 1), de las cuales uno no está modelado, otro presenta modelado tabular oblicuo y el resto son tabular erecto (cinco de estas con la variedad plano lamdica) (Figura 26).



Figura 26. Izquierda: Lateral izquierdo de cráneo masculino no modelado (muestra 2 de los análisis isotópicos); Centro: Lateral izquierdo de cráneo femenino con modelado tabular oblicuo; Derecha: Lateral derecho de cráneo masculino modelado con tabular erecto bilobulado (muestra 1 de los análisis isotópicos), todos del contexto múltiple del Posclásico.

En el museo de sitio de Toniná, se encuentran en exhibición seis cráneos humanos, de los cuales cuatro corresponden al Clásico y dos al Posclásico (uno de ellos es parte del contexto mezclado de este estudio); todos muestran modelado cefálico tabular erecto, tres son mujeres y

tres son hombres.<sup>37</sup> Los cráneos reportados hasta este momento con modelado tabular oblicuo corresponden tanto a hombres como mujeres.

Con esto se puede plantear que Toniná tuvo una influencia cultural de las Tierras Altas. La baja frecuencia del modelado tabular oblicuo quizá se deba a que son individuos foráneos, encontrados en sepulturas y en esculturas de piedra; hasta en el Mural de las Cuatro Eras se ve representada la cabeza decapitada de un personaje masculino con este modelado (Figura 27).

Sobre esta práctica es interesante el estudio realizado por Tiesler y Lacadena (2018, 2019) en varios sitios mayas del Clásico, donde se confirma en un análisis más extensivo lo previsto por Romano (1979).

Las ciudades mayas del corredor Usumacinta como Palenque, Jonuta, Pomona, Piedras Negras, Yaxchilán, Bonampak o Chinikihá, gente de habla Ch'olan, presentan un modelado tabular oblicuo, así como las comunidades establecidas en la cuenca del Río de la Pasión (Altar de Sacrificios y Seibal), es decir, este modelado se presenta a lo largo de las franjas del sur de las tierras bajas. En contraste con sus vecinos occidentales de las montañas, más hacia el oeste y sur: Guatemala (Kaminaljuyú, Zaculeu), con la tendencia tabular erecto (Tiesler y Lacadena 2018, 2019).



Figura 27. Fragmento del Mural de las Cuatro Eras, se observa cabeza decapitada, Toniná (Arqueología Mexicana 2012: 29).<sup>38</sup>

Es notorio este patrón, tabular erecto, fuera de los confines de las Tierras bajas, desde la Meseta Chiapaneca a la Depresión Central, como Toniná y otras más al oeste: Chiapa de Corzo, los cuales no compartieron esta apariencia colectiva. En Toniná Clásico, muchos de los entierros recuperados por la Misión Arqueológica Francesa y analizados por el Romano y Jaén (1979, 1990) exhiben el tipo tabular erecto, incluso bilobulados, como se aprecia en los Monumentos 114 y 173 de Toniná: el linaje local con formas craneales altas y cortas; por el contrario, en las representaciones de cautivos extranjeros vemos una frente muy inclinada (tabular oblicuo): Monumento 122 gobernante de Palenque (Tiesler y Lacadena 2018: 16, 17).

En este sentido se considera que la forma de la cabeza era un elemento cultural y étnico distintivo entre mayas y no mayas. En el caso del tipo tabular erecto presente en muchas ciudades del Clásico ha sido reconocido como no perteneciente a la cultura maya del Usumacinta,

<sup>37</sup> Los cráneos son: Toniná S/F S/R, POEO-CR2 Femenino; Toniná 91 EDIF 15, Osario 1, P501-CRP, Masculino; Toniná S/F S/R, POEO-CRI, Masculino; Toniná 90, Entierro 1, Plataforma ¿?, P3E2-CR9, Femenino; Toniná 90, Osario 2, Plataforma 5 Altar Central, PE02-CR8, Masculino; Toniná 91, Entierro 4-a, Plataforma 1, PIE4-CR8, Femenino.

<sup>38</sup> 2012. Arqueología Mexicana, Mundo Maya, Vol. 44, (presentación), Enrique Vela.

considerado como una especie de negación pública hacia los mayas Cholanas, lo que trae implicaciones culturales, étnicas y políticas (Tiesler y Lacadena 2018: 16, 17) (figura 28).

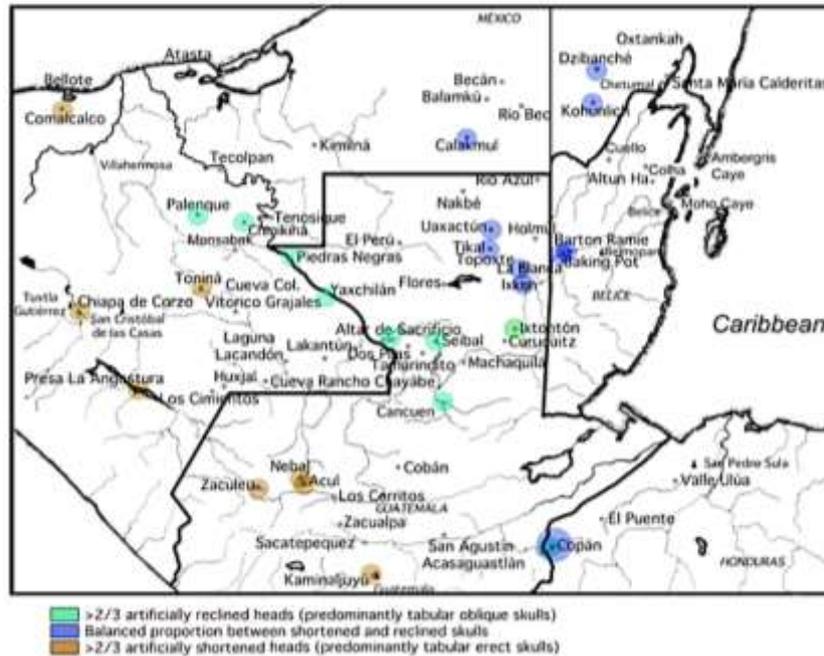


Figura 28. Distribución de las formas de la cabeza durante el período clásico maya, en verde tabular erecto, en azul, distribuciones más iguales de acortamiento y alargamiento de la cabeza, y en café cabezas acortadas o tabular erecto (Tiesler y Lacadena 2018: 11).

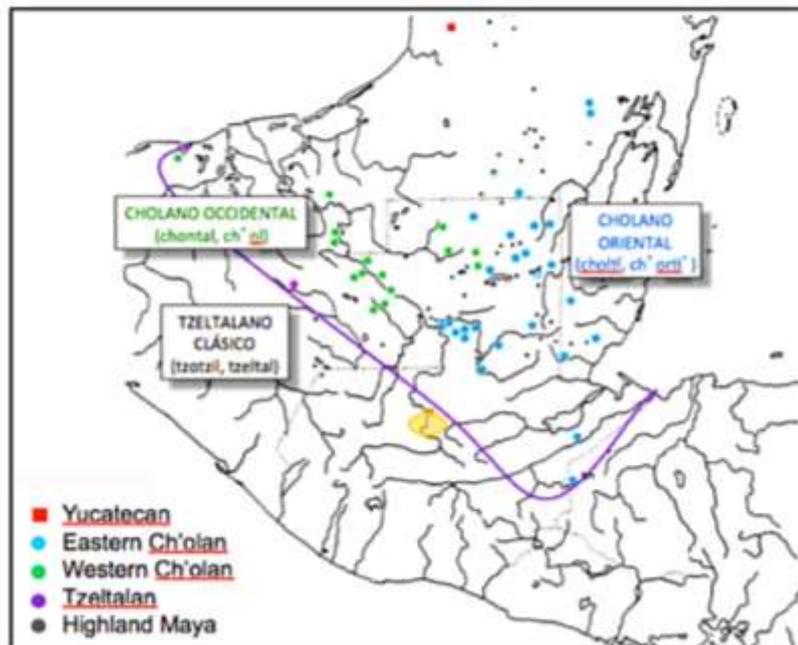


Figura 29. Distribución lingüística por región en área maya (Tiesler y Lacadena 2018: 11).

Al comparar esta distribución en la forma de la cabeza, Tiesler y Lacadena (2018) encontraron una correspondencia, hasta cierto punto, con la cartografía lingüística del Clásico. Distinguen al territorio oriental de las tierras bajas de habla cholana, al oeste la zona identificada como tzeltalana (afiliada a los modernos tzeltales y tzotziles), en donde se ubica Toniná. Con ello se evidencia un corredor geográfico a lo largo de las estribaciones de Chiapas, una división

cultural entre los grupos de lenguas entre el istmo mixe-zoque y los dialectos ch'ol (Usumacinta) y chontal que se escucharon en las llanuras costeras hacia Tabasco y Veracruz. Un corredor importante en la confluencia de diferentes culturas, de diferentes dominios políticos y redes comerciales, con ello se vislumbra una demarcación entre los territorios de lengua maya y no maya a nivel regional (Tiesler y Lacadena 2018: 14, 15).

En las siguientes figuras (28 y 29), notamos diferencias muy evidentes entre los hablantes del ch'olano, con sus cráneos alargados e inclinados, y los de habla tzeltalana, zoque y k'iche', con cabezas cortas y anchas. Con ello vemos que Toniná resistió a la introducción dialéctica Ch'olan y a la forma de la cabeza establecida por el este grupo lingüístico, de afiliación política diferente, así la modificación desempeñó un papel importante en la formación de la identidad cultural y política de los grupos (Tiesler y Lacadena 2018, 2019).

Otro tipo de modificación encontrada en el contexto mezclado es la mutilación dental. Romano Pacheco y Jaén (1979, 1990) identificaron varios tipos en sepulturas de Toniná y del valle de Ocosingo, que datan del Clásico (Laltic, Rancho Santa Rosa, Luis Coelo). Ellos encuentran que la evidencia proviene de dientes sueltos y sobre todo se presentan en incisivos; hay limado en superficie labial (A) o en los bordes mesial y distal (B, C y F), las variedades son: A-1(1), A-2(3), B-1 (1), B-2 (1), B-5(4), C-2 (2), C-5 (19), C-6 (14), C-7 (6), F-3 (1) y F-4 (3), además de dos casos de incrustación de jadeíta (E-1); el tipo más frecuente es el C-5, C-6 y C-7, mencionan que estos tipos no son exclusivos de algún sitio en especial, pues se les encuentra por varias regiones de Mesoamérica.

En cuanto al contexto mezclado del presente estudio se presentan en piezas dentales sueltas, abarcan tanto incisivos como caninos, superiores e inferiores, por ejemplo, en el incisivo central derecho superior (ICDS) hay un caso del tipo A-1 y así se condensaron los datos: **ICDS-1:** A-1; 1:A-2; 1: C-2; 1: C-5; 1: F-¿?; 1:C-7; 1: F-4; **ICIS-1:**F-1; 1: C-2; 1: F-4; **ILDS-1:**A-1; **CDS-2:**A-1; 3:C-2; 1:B-6, 1:B-7; **CIS-1:**A-1; 1: B-2; 1:B-6; 3:C-2; 1: C-6; **ILDI-1:**B-2; **ICII-1:** B-4; **CDI-1:** F-4; **CII- 2:**B-6; 1:C-5; 1: C-7 (figura 30 y 31).

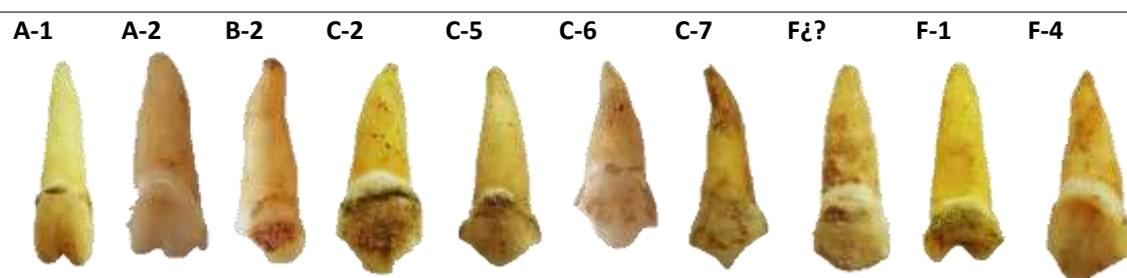


Figura 30. Algunos ejemplos de mutilación dental en el contexto mezclado de Toniná, Posclásico.

En la Tabla 20 vemos los cinco tipos de mutilado presentes en el valle de Ocosingo y Toniná reportados por varios autores. Notamos que los tipos B4, B6, B7 y F1 no se presentan ni en el Clásico ni en el Posclásico (Romano y Jaén, 1979, 1990; Romero, 1984), son nuevos tipos registrados para Toniná. Por lo que respecta a los demás, algunos continuaron hacia el Posclásico (A1, A2, B2, C2, C5, C6, C7, F3, F4) y otros fueron descartados (B1, B5, E1) (tabla 21). Hay mayor variedad durante el Posclásico (12 tipos) que en al Clásico (10 tipos). Con respecto al tipo F1, sólo se ha reportado en el sitio de Chicoasén, Chiapas, que para el Clásico temprano fue región zoque, para el Posclásico temprano se desconoce, este mutilado fue reportado por Romero (1984).

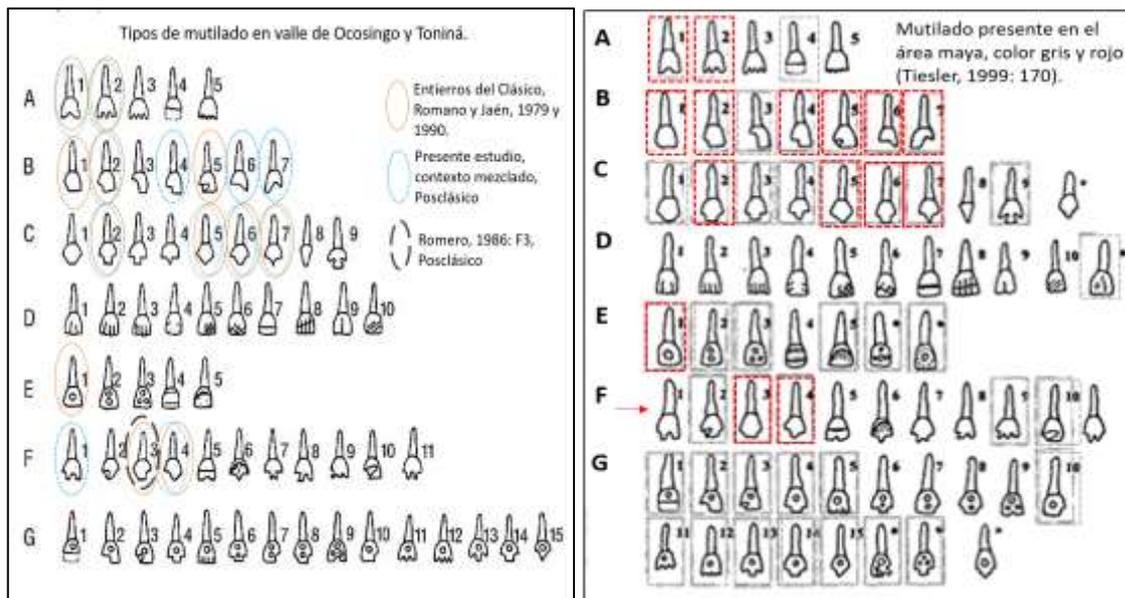


Figura 31. A la izquierda se presentan los tipos de mutilados encontrados para el valle de Ocosingo y Toniná, Clásico y Posclásico. Derecha: se muestran los tipos de mutilado dental documentados en el área maya en color gris, y resaltados en rojo los presentes en el Valle de Ocosingo, tanto en el Clásico como Posclásico. Vemos que el tipo F1 no es propio de esta área cultural, sin embargo, se identificó en el contexto mezclado de Toniná (Tomado de Tiesler 1999: 170).

Tabla 21. Tipos de mutilado dental en el valle de Ocosingo y Toniná, reportados por periodos.

Clásico	Posclásico	Autor
<b>B5, C5, C6, C7, E1</b>	A1, B2, C5, C6, C7, F3, F4	Romero 1984
<b>A1, A2, B1, B2, B5, C2, C5, C6, C7, F3, F4, E1</b>	-	Romano y Jaén (1979, 1990)
-	A1, A2, B2, <b>B4, B6, B7</b> , C2, C5, C6, C7, <b>F1</b> , F4	Presente estudio, contexto mezclado

Ahora es interesante si rastreamos en que ciudades del sureste mexicano se presentan los tipos reportados para el valle de Ocosingo y Toniná. En la Tabla 22 vemos que sobre todo tuvieron un auge entre el Clásico temprano-medio y el Clásico tardío-terminal, aunque inician su presencia desde el Preclásico terminal, a excepción del tipo A1, E1 y F4, desde el Preclásico medio. Los tipos A1 y F4 presentan una larga duración, mientras que el E1 llega hasta el Clásico tardío-terminal. Notamos también que estos tipos son comunes al área maya, a la Depresión Central de Chiapas y a regiones zoques de Chiapas, en negritas.

Tabla 22. Distribución de los tipos de mutilado registrados para el valle de Ocosingo y Toniná presentes también en el Sureste mexicano, sitios mayas, zoques y de la Depresión Central de Chiapas, Tiesler 1999.

Tipo	Precl. medio	Precl. tardío	Precl. terminal	Clásico temprano medio	Clásico tardío terminal	Clásico	Poscl. temprano	Poscl. tardío	Posclásico
<b>A1</b>	Cuello, Bel.	Uaxactún, Guat.	Ixcol Guat.	Santa Rosa, La Concordia, Chiapa de Corzo,	Colhá, Bel Jaina, Camp	Santa Rosa, Chis	Chicoa sén, Chis	El Rey, QR.	Zaculéu, Guat.

		Yaxchilán, Chis Kaminaljuyú, Guat	La Angostura, Chis Palenque, Chis Totonicapá nGuat.	La Angos tura, Chis	Tupu, Bel	
<b>A2</b>	Yaltutú, Guat	Kaminaljuyú, Guat Yaxchilán, Chis	Jaina, Camp Yaxchilán, Chis		Tupu, Bel	Zaculéu, Guat
<b>B1</b>		Mirador, Jiquipilas, Chis Jaina, Camp	Palenque, Chis Yaxchilán,		El Rey, QR	
<b>B2</b>	Cuello, Bel	Chiapa de Corzo, Chis Jaina, Camp Santa Rosa, La Concordia, Chis	Chichén Itzá, Yuc. Ixcol, Guat Ixtontón, Guat Palenque, Yaxchilán	La Angos tura, Chis	El Rey, QR	
<b>B4</b>		Jaina, Camp. Kaminaljuyú, Guat Tierra Blanca, Tab -Uaxactún, Guat	Colhá, Bel Jaina, Camp Palenque, Chis Tikal, Guat Uaxactún, Guat	Santa Rosa, Santa Rosa, La Conco rdia, Chis		
<b>B5</b>		El Mirador, Chis Mirador Jiquipilas, Chis Jaina, Camp. Kaminaljuyú, Guat	Ixtontón Guat. Jaina, Camp. Santa Rita, Campeche Tikal, Guat Totonicapán Guat	La Angos tura, Chis		
<b>B6</b>		Jaina, Camp.	Palenque, Chis	Chicoas én, Chis		
<b>B7</b>			Colhá, Bel.			
<b>C2</b>	Cuello, Bel	Jaina, Camp	Chichen Itzá Jaina, Camp Komchén, Yuc. Uaxactún, Guat. Yaxchilán,	Cozum el, QR	El Rey, QR Tupu, Bel	
<b>C5</b>		Chiapa de Corzo, Chis	Chichen Itzá Palenque, Chis		El Rey, QR Tupu, Bel Tunk ah, QR	

<b>C6</b>				Chiapa de Corzo, Chis El Mirador, Chis Mirador Jiquipilas, Chis Jaina, Camp	Chichen Itzá Komché, Yuc. Ixtontón, Guat Jaina, Camp Palenque, Chis	Chicoasén, Chis Cozumel, QR La Angostura, Chis Tankah, QR	El Rey, QR. Mayapán, Yuc.
<b>C7</b>				Chiapa de Corzo, Chis -Jaina, Camp.	Jaina, Camp.	La Angostura, Chis	El Rey, QR
<b>E1</b>	Nakbé, Tikal, Guat	Chiapa de Corzo, Chis	Chiapa de Corzo, Chis	Comalcalco, Tab. Jaina, Camp. Kaminaljuyú, Guat San Isidro Mal Paso, Chis Tikal, Uaxactún, Guat.	Chiapa de Corzo, Chis Ixcol, Guat Ixtontón, Guat Jaina, Camp Jonuta, Tab Palenque, Chis Río Azul, Guat Tikal, Guat Uaxactún, Guat Yaxchilán, Chis		
<b>F1</b>						Chicoasén, Chis	
<b>F3</b>				Chiapa de Corzo, El Mirador, Chis Mirador Jiquipilas, Chis Jaina, Camp Santa Rosa La Concordia, Chis	Chichen Itzá Jaina, Camp Palenque, Chis Yaxchilán, Chis.		El Rey, QR
<b>F4</b>	Uaxactún, Guat Cuello, Bel.			Chiapa de Corzo, El Mirador, Chis Mirador Jiquipilas, Chis Jaina, Camp	Chiapa de Corzo, Chis Chichen Itzá Jaina, Camp Palenque, Chis Uaxactún, Guat Yaxchilán	Chicoasén, Chis	El Rey, QR

## ¿Qué nos aporta la evidencia de intemperismo sobre los restos óseos?

Son evidentes cambios por intemperismo y destrucción en los huesos, tales cambios son parte de los procesos naturales en el reciclado de los nutrientes del suelo; ya que todos los materiales son susceptibles al ello, el hueso no es la excepción, debido a que está conformado por una fracción orgánica (colágenos, proteínas y lípidos) e inorgánica (bioapatita).

Por intemperismo se entiende al proceso por el cual los componentes microscópicos orgánicos e inorgánicos originales del hueso son separados y destruidos por agentes biológicos, físicos y químicos, que operan en el hueso *in situ*, ya sea a nivel de la superficie o en el subsuelo (Benhrensmeier 1978). Los patrones de descomposición en el hueso dependen de las condiciones medioambientales, que son las que determinan finalmente el estado de conservación de los restos óseos (Janjua y Rogers 2008).

Existen tres tipos de intemperismo: biológico, químico y físico o mecánico (Tarbuck y Lutgens 2005; White 1992), los cuales se ven reflejados en la muestra de Toniná. Los tres tipos de intemperismo son difícil de separar en la naturaleza, pues a menudo interactúan juntos, y en ocasiones predomina uno u otro.

La *actividad biológica* se refiere a la presencia de los organismos, entre ellos las plantas, los animales que roen (ardillas, conejos, puercoespín), los animales carnívoros y carroñeros y los seres humanos. En cuanto a las raíces vegetales, éstas crecen entre las grietas actuando de cuñas en busca de nutrientes y agua, y conforme crecen rompen el hueso. Al mismo tiempo segregan sustancias que alteran químicamente los huesos (Tarbuck y Lutgens 2005).<sup>39</sup>

En la colección ósea de Toniná se han identificado marcas de raíces de diferentes amplitudes y profundidades, lo cual indica que había agua de por medio en el contexto para que ocurriera esta transformación (Figura 32, imagen 1). Así también se registraron marcas de roedores; en hueso seco están presentes en cinco casos: una mandíbula, una clavícula izquierda, dos omóplatos derechos y un húmero derecho; mientras que en hueso fresco se logró detectar lo que se llama pedestales, eliminación de una pequeña área de hueso, donde el hueso cortical adyacente se deja intacto, esto para el consumo del hueso esponjoso grasoso por roedores (Pokines 2015; Pokines *et al.* 2016, 2017); en el extremo proximal de cúbito, extremo distal de tibia y patela (imagen 5 de la figura 32). Como parte de estas alteraciones también se encontraron las dejadas por los animales carnívoros y carroñeros, lo cual se retomará más adelante.

La *actividad química* es otra forma de destrucción mediante reacciones químicas que alteran la estructura química del hueso y producen cambios físicos; se genera cuando hay cambios a causa del agua y puede provocar movimiento de compuestos químicos provenientes del suelo al hueso y viceversa; también ocurre lixiviación que se refiere al lavado de compuestos químicos (Tarbuck y Lutgens 2005). En la primera hay presencia de concreciones, debido a los carbonatos de calcio adheridos al hueso (Figura 32, imagen 3) y en la segunda se identifica por la presencia de porosidad en la superficie del hueso, es decir, espacios porosos (Figura 32, imagen 2), que no corresponden a patologías.

En cuanto a la *actividad física*, esta se da cuando hay diferencia térmica en el día y la noche y la ausencia de vegetación permite que los rayos solares incidan directamente sobre los huesos (Tarbuck y Lutgens 2005). Los cambios que causan en el hueso son estrías y coloración

<sup>39</sup> Las plantas necesitan de tres nutrientes del suelo para su crecimiento: nitrógeno, fósforo y potasio, si hay ausencia de uno de los tres, no hay proceso. Existen pocas fuentes de fósforo y la parte mineral del hueso está constituida de mucho fósforo. Las raíces son grandes buscadores de fósforo, por ello casi siempre encontraremos este tipo de marcas en los huesos. La raíz vuelve el entorno inmediato ácido y en estos ambientes la hidroxiapatita y el carbonato de calcio se vuelven solubles, porque es la forma en que la raíz los puede absorber como nutrientes y por consecuencia se crean canales en el hueso. La rizosfera, que es la atmósfera activa alrededor de las vellosidades de la raíz es muy rica en hidrógenos, que al interactuar con el hueso los intercambia por los componentes minerales del hueso, los cuales adquieren su máxima solubilidad en pH ácidos, por debajo de los cinco, esto quiere decir, que los compuestos químicos se van con el agua y es cuando la raíz toma los nutrientes del hueso y del suelo, al irse los compuestos químicos del hueso es cuando dejan el efecto de canales sobre la superficie de hueso. Sólo cuando hay agua de promedio, basta con unas gotas para que haya solución, es que entra en acción este proceso y se puede encontrar marcas de raíces. En casos más severos, el hueso se fragmenta por las raíces que penetran hasta el nivel del colágeno.

blanquecina por acción de la temperatura (Sol) (Figura 32, imagen 4). Sucede cuando los huesos se encuentran en superficie o en los primeros 10 o 15 cm del suelo y están expuestos a la marcha diaria de la temperatura. Esto implica que el hueso en el día se dilate y en la noche al enfriarse se contraiga. El hueso no es rígido completamente y al estar expuesto a este agente, el empaque de colágeno y las fibras de hidroxiapatita se deforman y por ende los huesos se agrietan. En ocasiones los huesos llegan a adquirir una coloración blanquecina, pues no hay materia orgánica, compuesta de ácidos húmicos y ácidos fúlvicos, que los oscurezcan, por lo que los colores del hueso están relacionados con el color del entorno de la tierra.



Figura 32. Intemperismo en fragmentos de cráneos y costillas. 1: marcas de raíces/ 2: lixiviación/ 3: concreciones de carbonatos/ 4: intemperismo físico por acción de la temperatura/ 5: pedestal en ulna.

Importa mencionar que los cambios que se acaban de exponer, no se presentan en todos los huesos y no con la misma frecuencia; la mayoría de los huesos tienen marcas de raíces, en menor medida se observan concreciones, después le sigue la lixiviación y pocos casos exhiben marcas de intemperismo físico por acción de la temperatura. Los tres primeros tienen en común el factor agua, habitual en la región debido a la precipitación media anual que es alta durante la mitad del año, mientras que la otra mitad es baja, además que hay un poco de retención de humedad, debido a que el drenaje no es rápido por la vegetación abundante en la región.

El hecho de encontrar evidencia de intemperismo físico en pocos huesos indica que se encontraban a nivel del suelo y que probablemente el espacio mortuorio se encontraba abierto para el depósito constante de restos óseos. O también puede presentarse cuando ciertos segmentos son expuestos intencionalmente, como es el caso de los andamios de cráneos. La presencia diferencial de diagénesis nos puede indicar el uso prolongado del depósito, así mismo puede ser de utilidad en los estudios físico-químicos en los huesos, es el caso de los isótopos estables.

## Capítulo 3

### ¿Quiénes fueron las víctimas? ¿De dónde vinieron? Paleodieta y procedencia geográfica

El objetivo de este capítulo fue conocer la paleodieta y la procedencia de algunos individuos que forman parte del contexto mezclado. Para ello se recurrió a la aplicación de estudios arqueométricos, como son los análisis de isótopos estables, los cuales permitieron reconstruir el perfil dietario mediante las relaciones isotópicas  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$  del nitrógeno y  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  del carbono, así como el origen geográfico y los patrones de migración mediante la relación  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  del oxígeno y  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ . Todo ello a partir del procesamiento de una porción de la fracción orgánica (colágeno) e inorgánica (bioapatita) que queda en dientes y huesos antiguos.

Así también se correlacionaron los valores de las huellas isotópicas de colágeno y bioapatita con la edad, el sexo, así como de otros sitios del área maya, por ejemplo Chinikihá, debido a que son cercanos y sobre todo porque hay datos sobre conflictos bélicos que caracterizaron la región desde finales del Clásico temprano; Chinikihá compartía un enemigo con Palenque, Toniná (Stuart y Morales 2003).

La implementación de nuevas herramientas tecnológicas para el conocimiento de las sociedades pretéritas es de suma relevancia, ya que la generación de nuevos datos, que son complementarios con los análisis osteológicos en el hueso, sirven para aproximarnos al conocimiento del contexto arqueológico, sobre todo en los casos donde se carece del registro, como es la muestra de la presente investigación. Sin embargo, siempre es más enriquecedor interpretar los datos en relación a su contexto.

Para ello es necesario recurrir al uso de técnicas analíticas modernas, dentro de las cuales se encuentran los isótopos estables, que permiten determinar huellas bioquímicas que los alimentos y agua ingeridas dejan en los tejidos (huesos y dientes) de los individuos y con ello determinar el tipo de dieta y la procedencia geográfica.

Es importante mencionar que el muestreo para este análisis se dividió en tres grupos. A pesar de contar con gran cantidad de restos óseos en la colección de estudio, sólo fue posible obtener 12 individuos representados por la mandíbula y sus respectivos dientes, ya que el resto de mandíbulas y maxilares se encuentran fragmentadas y los dientes fuera de los alveolos. Si se cuenta con hueso y diente del mismo individuo es posible conocer la dieta y procedencia geográfica en varias etapas de la vida.

Así el primer grupo quedó conformado por 12 mandíbulas con dientes *in situ*; el segundo, por ocho primeras costillas izquierdas; el tercero, por la ofrenda 1 del contexto mezclado, un guajolote de la ofrenda que acompaña el contexto mezclado, un venado del contexto y un tlacuache contemporáneo de la región de Toniná.

Dado que la mayor parte de las muestras presentan marcas antrópicas y de haber sido procesadas, es importante poder determinar la procedencia geográfica de estos individuos; además de las relaciones de  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  se utilizarán también las relaciones de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ . Por último, los datos se interpretarán mediante modelos estadísticos modernos bivariantes y multivariantes para la reconstrucción de dietas.

#### La relevancia de los análisis isotópicos en sociedades pretéritas

El estudio de la dieta es uno de los aspectos más interesantes en la reconstrucción de la vida en sociedades desaparecidas y es un tema importante dentro de la antropología mexicana por las controversias que surgen entorno, por ejemplo, si en Mesoamérica los diferentes grupos tenían

acceso a suficientes fuentes de proteína animal y un consumo diferenciado de plantas C4, entre otros nutrientes, dentro de su dieta (Valadez *et al.* 2005).

El aporte de este campo de estudio lo hace una herramienta útil para hacer inferencias sobre el poder adquisitivo de recursos y en algunos casos una vinculación con la estratificación social, sobre las redes de intercambio comercial y la dinámica poblacional y sin duda alguna contribuye al conocimiento de las condiciones de vida y salud de los diversos sectores sociales del pasado (Negrete 2016). De hecho, se han observado diferencias de estatus en la cantidad de plantas C4 consumido y la cantidad y fuente de proteína en algunos de los sitios Mayas (White *et al.* 2001, 2006).<sup>40</sup>

En cuanto a las investigaciones basadas en isótopos estables (de carbono y nitrógeno), han contribuido de manera esencial en la obtención de un panorama más completo en los estudios de paleodieta, al permitir la determinación del origen de la ingesta de proteínas y de la dieta total.

Es importante conocer la ausencia o presencia del maíz u otro tipo de plantas C4, tanto en la dieta total como en el tipo de proteína ingerida en los grupos mesoamericanos, ya que proporciona información sobre los recursos del ecosistema, el grado de desarrollo y organización social de las poblaciones para recolectar, manipular y procesar los recursos (Trancho 1999). Sobre todo, comprender qué ocurre en periodos de crisis, de cambio o de transición, como es el paso del Clásico terminal hacia el Posclásico temprano, en el cual se vivió un periodo de transformación, debido al colapso de la civilización maya y donde la alimentación se suma a los diversos factores de este hecho.

Es precisamente en estas circunstancias de crisis donde la agricultura intensiva se destinaba al cultivo del maíz como recurso para la sobrevivencia, debido al cambio en las características estructurales que determinó un nuevo orden sociopolítico. Por ende, los análisis de las relaciones isotópicas de los huesos y dientes indican cuándo y cómo se abandona la agricultura y el comercio, que por tanto repercuten en el patrón alimenticio.

En la última década, se han publicado cantidad de estudios isotópicos del área de Mesoamérica; de manera fortuita, el área maya es la que cuenta con un gran número de análisis isotópicos realizados con el fin de caracterizar los cambios dietéticos relacionados con diferentes épocas desde el periodo Preclásico hasta el Posclásico, como dentro de las poblaciones, en diferentes niveles sociales, así como el cambio en la alimentación de la etapa infantil a la adulta. La abundante información disponible es muy beneficiosa para este estudio porque nos posibilita comparar los resultados obtenidos con un marco referencial existente del área maya y proveer a la muestra de un contexto isotópico para mejora de la interpretación osteológica; sobre todo dichos estudios se remiten a las Tierras Bajas del norte y las Tierras Bajas del sur.

Algunas de las poblaciones mayas donde las relaciones isotópicas de carbono y nitrógeno del colágeno y el carbono de la bioapatita de huesos y piezas dentales han aportado información sobre los cambios de patrones alimentarios entre los diferentes estatus sociales, poblaciones, temporalidades, sexo, e inclusive cambios de alimentación durante la niñez a la etapa adulta son: Chau Hiix (Metcalf *et al.* 2009), Altún Ha (White *et al.* 2001), Marcos González y San Pedro (Williams *et al.* 2009), Cuello (Tykot 1996), Lamanai (Williams *et al.* 2009), Pachitun (White *et al.* 1993; 2006), Chinikihá (Negrete 2016; Montero 2011), entre otras.

Los análisis de isótopos de oxígeno y estroncio han contribuido al conocimiento de los orígenes geográficos, movilidad poblacional, para esclarecer cuestiones de etnicidad, así como las influencias e interacciones en diferentes regiones de Mesoamérica (White 1998, 2001, 2004, 2007, 2012; Price, Nakamura, Suzuki, Burton y Tiesler 2014, Price *et al.* 2010; Price *et al.* 2014; Wright 2012).

En cuanto a Toniná, es posible que, para el Posclásico, la nueva dinámica social haya impactado de manera sustancial en el ámbito económico, religioso, cultural, alimenticio y

<sup>40</sup> La importancia del estudio en la reconstrucción de la dieta en sociedades antiguas ha llevado a que se desarrollen diferentes metodologías, tal es el caso de la paleobotánica (el polen, los frotolitos, los almidones), la arqueozoología (Herrera y Marcus 2013; Varela y Trabanino 2016); a partir de la tecnología de subsistencia, a través de la paleo patología; además que las innovaciones tecnológicas han dado pie al surgimiento de nuevas herramientas metodológicas como es el empleo de los elementos traza e isótopos estables (Tykot 2004).

biológico. En consecuencia, existe la posibilidad de que se detecten diferencias en la presencia de plantas tipo C4 (maíz, amaranto, etc.) en la dieta de los individuos que pertenecen al contexto ritual, debido a que se trata de individuos sacrificados provenientes quizá de otras regiones y de diferentes estratos sociales. La relevancia de conocer la procedencia de los sacrificados es saber si aún persistían hacia el Posclásico conflictos políticos con las Tierras Bajas del Sur.

## Descripción de las muestras y procesamiento

El análisis de isótopos en hueso y dientes es una técnica destructiva, puesto que se requiere de una mínima cantidad de hueso compacto y esmalte o dentina (aproximadamente 250 miligramos), para tratar de asegurar la obtención de una buena cantidad de colágeno y bioapatita. En el caso de las piezas dentales no fueron destruidas en su totalidad, ya que se conserva buena parte de las raíces y de la corona. Se muestrearon varios ejemplares: dos cráneos (Muestra 2, y muestra de la ofrenda 1 del contexto mezclado), ocho costillas, doce mandíbulas y doce piezas dentales; así como hueso de fauna arqueológica (venado y guajolote) y contemporánea, tlacuache. En cuanto a las muestras en costillas, estas corresponden a las primeras costillas izquierdas, de las cuales cuatro no presentaron marcas antrópicas y el resto sí, es el caso de exposición térmica indirecta y fracturas por torsión o desprendimientos.<sup>41</sup>

En el caso de las mandíbulas se les extrajo un segundo o tercer molar, según el caso, pues no todas las mandíbulas contaban con la totalidad de sus piezas dentales en los alveolos.

De las 156 mandíbulas que hay en la colección de estudio se seleccionó aquellas que tuvieran los molares dentro de los alveolos, no se seleccionaron piezas dentales con desgaste excesivo; el resto de las mandíbulas no cuentan con piezas dentales *in situ*, debido a dos factores; el primero porque a muchas mandíbulas y maxilares se les retiró las piezas dentales *peri mortem* y el segundo, porque es común que en el contexto arqueológico los dientes se separen o desprendan de su alveolo con el tiempo; es por ello que se obtuvo una muestra pequeña.

La elección de los segundos o terceros molares se hizo con el propósito de obtener información de la etapa que va de los tres a los siete años y medio, para el segundo molar, y de los siete hasta los doce años, para el tercer molar. Así que la muestra de dientes con su respectivo hueso quedó conformada por 12 individuos de diferentes edades, como se aprecia en la Tabla 23.

Tabla 23. Relación de muestras de dientes y hueso de Toniná.

Muestra No. De laboratorio	Observaciones	Muestra de hueso	Muestra de diente	Observaciones	Edad	Sexo
1 JR17	Mandíbula completa. Buen estado conservación. Asociada a cráneo con modelado cefálico, tabular erecto bilobular. Huella de impacto en el occipital, <i>ante mortem</i> . Presencia de criba orbitalia e hiperostosis porótica. Exhibe traumatismo <i>ante mortem</i> , con huella de recuperación.	Perforación en rama ascendente derecha	Segundo molar derecho	Presenta caries en parte lingual, hacia mesial; cúspides bucales desgastadas; mínima presencia de sarro. Corona con cuatro cúspides.	Adulto joven 21 a 35 años	M

<sup>41</sup> Tales análisis se realizaron en el año del 2015 y 2016 con autorización previa de la DEA, en donde se inscribe el Proyecto Arqueológico de Toniná, dirigido por el Dr. Juan Yadeun Ángulo.

	<p>Presencia de las tres primeras vértebras cervicales.</p> <p>Evidencia de procesamiento post mortem, ya que el cráneo y mandíbulas <u>con exposición a calor indirecto</u></p> <p>Presenta 15 alveolos con ocho piezas dentales.</p> <p>Presencia de caries, una fistula ósea, un absceso; sarro y periodontitis.</p> <p>No presenta terceros molares.</p>					
<b>2</b> <b>JR18</b>	<p>Mandíbula completa.</p> <p>Regular estado de conservación, con pérdida de densidad ósea y con marcas de roedor.</p> <p>Asociada a cráneo incompleto, sin modelado.</p> <p>Presencia de hiperostosis porótica.</p> <p>Presenta 15 alveolos con cuatro piezas dentales.</p> <p>Presencia de sarro, caries y periodontitis.</p>	Corte en rama ascendente derecha	Segundo molar izquierdo	Sin caries, cúspides bucales desgastadas, con presencia de sarro alrededor de la corona; raíz unida. Corona con cuatro cúspides.	Adulto joven: 21 a 35 años	M
<b>JR19</b>	<p>Mandíbula completa y rota en dos.</p> <p>Buen estado de conservación.</p> <p>Mandíbula procesada <i>post mortem</i>: cuerpo separado en dos y <u>con exposición a calor indirecto</u>.</p> <p>Fue cortada la apófisis coronoides del lado derecho, así como el ángulo o el gonión del lado izquierdo.</p> <p>Presenta ligera de porosidad en el cuerpo.</p> <p>Presenta 14 alveolos con cuatro piezas dentales.</p> <p>No presenta terceros molares.</p> <p>Presencia de sarro.</p>	Perforación en rama ascendente izquierda	Segundo molar derecho	Presenta una caries en carilla oclusal e inicio de sarro alrededor de corona; ápice no completado. Corona con cuatro cúspides.	Juvenil 15 a 20 años	M
<b>JR20</b>	<p>Mandíbula completa.</p> <p>Buen estado de conservación.</p> <p>16 alveolos con 6 piezas.</p> <p>Infección periodontal, con sarro, sin caries.</p> <p>Evidencia de procesamiento <i>post mortem</i>: Cuerpo separado en dos.</p> <p>Fue cortada la apófisis coronoides del lado derecho y retirado hueso en el gonión, región interna.</p> <p>Presenta 16 alveolos con seis piezas dentales.</p>	Perforación en rama ascendente izquierda	Tercer molar derecho	Presenta sarro alrededor de la corona y desgaste en la cara oclusal. Corona con cuatro cúspides.	Adulto joven 21 a 35 años	M

<p><b>5</b> <b>JR21</b></p>	<p>Mandíbula completa. Buen estado de conservación. Presencia de porosidad ligera en el cuerpo. Presenta 15 alveolos con un molar (3MD) y la raíz del 1MD. Evidencia de procesamiento <i>post mortem</i> en cuerpo de rama derecha y en la apófisis coronoides izquierda. Asimetría normal en el borde inferior del mentón, lado derecho.</p>	<p>Perforación en rama ascendente izquierda</p>	<p>Tercer molar derecho</p>	<p>Sin caries y con inicio de sarro muy ligero; ápice con dos raíces unidas. La pieza no había terminado de brotar. Corona con cinco cúspides. Se desbaste un poco el hueso para que saliera.</p>	<p>Juvenil 15 a 20 años</p>	<p>M</p>
<p><b>6</b> <b>JR22</b></p>	<p>Mandíbula incompleta: cuerpo y rama izquierda. Regular estado de conservación, con evidencia de lixiviación. Evidencia de procesamiento <i>post mortem</i>, exhibe dos perforaciones en rama izquierda. Presenta porosidad en rama. Presenta 16 alveolos con 3 piezas: solo raíces de 1PMD y 2PMD; 3MD apenas emerge.</p>	<p>Corte en rama ascendente izquierda</p>	<p>Tercer molar derecho</p>	<p>Sin caries ni sarro, corona con cinco cúspides; la pieza apenas emerge del alveolo; ápice completo.</p>	<p>Adulto joven 21 a 35 años</p>	<p>I</p>
<p><b>7</b> <b>JR23</b></p>	<p>Mandíbula completa. Desprendimiento en parte interna de cóndilo izquierdo. Regular estado conservación, con evidencia de lixiviación. Presencia de escorbuto. Ausencia congénita de segundos incisivos. Presenta 12 alveolos y sólo el 2MI</p>	<p>Perforación en rama ascendente izquierda</p>	<p>Segundo molar izquierdo</p>	<p>Sin caries, la cara oclusal con cinco cúspides, pigmentación oscura en la corona; sólo está formada la corona con ¼ de raíz.</p>	<p>Infantil III 8 a 10 años</p>	<p>M</p>
<p><b>8</b> <b>JR24</b></p>	<p>Mandíbula incompleta, sólo mentón. Regular estado de conservación. Evidencia de procesamiento <i>post mortem</i>, fue separado el cuerpo del lado izquierdo. Presenta nueve alveolos y 1MI y 2MI, este último con sarro. Infección periodontal.</p>	<p>Corte en el cuerpo, del lado derecho</p>	<p>Segundo molar derecho</p>	<p>Sin caries, cara oclusal con cinco cúspides y mínimo desgaste en parte bucal; presencia de sarro alrededor de la corona.</p>	<p>Adulto Joven 21 a 35 años</p>	<p>M</p>
<p><b>9</b> <b>JR25</b></p>	<p>Mandíbula incompleta: rama derecha. Buen estado de conservación. Solo 3MD; infección periodontal. Presenta huellas de meteorización física.</p>	<p>Corte en el cuerpo, del lado derecho</p>	<p>Tercer molar derecho</p>	<p>Sin caries, inicia acumulación de sarro alrededor de la corona; cara oclusal con cinco cúspides; infección periodontal.</p>	<p>Adulto joven 21 a 35 años</p>	<p>I</p>

<b>10</b> <b>JR26</b>	Cuerpo de mandíbula, lado derecho. Regular estado de conservación, se observan marcas de raíces. Evidencia de procesamiento <i>post mortem</i> , fue separa a la mitad del mentón. Presenta dos piezas dentales: 2MD y 3MD, este último solo la raíz.	Perforación en cuerpo, lado derecho	Segundo molar derecho	Sin caries, cuatro cúspides, pigmentación rojiza y huellas de raíces.	Adulto joven 21 a 35 años	M
<b>11</b> <b>JR27</b>	Fragmento de rama derecha. Regular estado de conservación. Presenta huellas de lixiviación.	Corte en el cuerpo, del lado derecho	Tercer molar derecho	Sin caries, cuatro cúspides, inicia presencia de sarro.	Adulto Joven 21 a 35 años	I
<b>12</b> <b>JR28</b>	Cuerpo de mandíbula, lado izquierdo. Buen estado de conservación, con concreciones. Evidencia de procesamiento <i>post mortem</i> : rota del cuerpo mandibular y huellas de exposición térmica, directa. Presenta 4 alveolos, sólo con 2MI.	Perforación en rama ascendente izquierda	Segundo molar izquierdo	Sin caries, cuatro cúspides, desgaste en las cúspides, inicia presencia de sarro.	Adulto Joven 21 a 35 años	M
<b>Sexo: M: masculino/ F: femenino/ I: indeterminable</b>						

Las muestras de hueso, antes del procesamiento en el laboratorio de isótopos fueron fotografiadas para mantener un control desde el principio del estado de los mismos (figura 33). El procedimiento para el tratamiento de las muestras de hueso fue el siguiente: primero se limpiaron con agua destilada y se pusieron a secar en un horno para su posterior molienda hasta convertirlas en polvo fino que permitió su procesamiento químico. Una vez limpias se molió el hueso en un mortero de ágata o con fresas de dentista y pasaron por malla #120 para obtener un tamaño de partícula uniforme, el polvo resultante se dividió en 2 partes: aproximadamente 200 mg para analizar el colágeno del hueso y 100 mg para analizar la bioapatita. También se tomaron 5mg del polvo para realizar los análisis de diagénesis mediante la técnica de ATR.

En cuanto a los dientes, una vez limpios se separó el esmalte utilizando una fresa de dentista con punta de diamante y posteriormente se molió en un mortero de ágata.

En el caso de las muestras de agua se filtraron para quitar cualquier residuo sólido que pudiera contener, se colocaron en un vial de 2ml y se realizaron los análisis isotópicos de oxígeno e hidrogeno.

De los 12 individuos que conforman la muestra de mandíbulas, nueve son masculinos y tres indeterminables, de los cuales diez son adultos jóvenes, un juvenil y un infante. Dos individuos están asociados a un cráneo. Uno de ellos presenta modelado cefálico del tipo tabular erecto y además, la evidencia de haber sido desarticulada la cabeza, pues cuenta con las tres primeras vértebras cervicales.

Nueve de los 12 casos exhiben huellas de procesamiento, como parte de las prácticas mortuorias a las que fueron sujetos estos individuos poco después de su muerte, como es la

exposición térmica directa e indirecta<sup>42</sup> y las fracturas por torsión de partes de las mandíbulas para separarlas del cráneo. Sólo en un caso (muestra 6), es considerado como desecho de manufactura de un producto inacabado, ya que presenta dos perforaciones en la rama, una de ellas completa. En tres de las mandíbulas hay presencia de porosidad, pero es evidente la afectación en una de ellas por escorbuto (muestra 7). En el capítulo 4 que trata sobre tafonomía cultural, se detallará este tipo de prácticas culturales a fondo.



Figura 33. Mandíbulas muestradas para el estudio isotópico y detalle de algunas piezas dentales (Fostos de Judith Ruiz y Lucia Watson).

### Caracterización del grado de diagénesis en las muestras

Ya ha sido enfatizado con anterioridad la necesidad de utilizar diferentes metodologías para poder caracterizar el grado de diagénesis en las muestras, ya que está altera las huellas isotópicas originales de los huesos.

Dado que los procesos diagenéticos son complejos, pues dependen de una multitud de parámetros como son temperatura, tipo de suelo, cantidad de precipitación anual, pH, presencia o ausencia de pisos o tumbas, nivel freático variable etc., por ello se requiere medir varios parámetros, que estén dentro de los rangos establecidos para tener la certeza de que los resultados isotópicos son reflejo de las huellas isotópicas originales.

Algunos de los parámetros son macroscópicos, como el estado físico de preservación de las muestras, así como otros microscópicos y más difíciles de cuantificar. En este trabajo se utilizan también el porcentaje de rendimiento durante el procedimiento químico, la cantidad de CO<sub>2</sub> producido por las muestras al ser introducidas en el espectrómetro de masas. Adicionalmente a ello, dos parámetros más sensibles a los procesos de diagénesis, como son el Índice de Cristalinidad (CI) y el porcentaje de carbonatos de los cristales de la bioapatita. Estos dos parámetros se obtienen utilizando la técnica de FTIR (Fourier Transforms of Infra-Red Spectra), con la cual se obtienen las bandas de transmisión (FTIR) o absorción (ATR) de ciertas moléculas

<sup>42</sup> En el caso de los huesos hervidos se pierde el colágeno por lo que se vuelven duros, debido a que su estructura ha sido modificada; la exposición a temperatura y agua deshidrata, recristaliza y satura los enlaces de bioapatita en el hueso, por lo que no son huesos viables para datar mediante <sup>14</sup>C. En cambio, los huesos calcinados arriba de 600 °C, sucede una recristalización de bioapatita por lo que esta aumenta de tamaño y como se vuelven grandes son más estables, por lo que tienden a parecerse a los cristales del esmalte, y son viables para datar (Comunicación personal, Dra. Nohemí Rebollo 2016).

presentes en la muestra (De Niro y Epstein, 1985; Weiner Bar-Yosef ,1990). En cuanto al colágeno una de las pruebas más sensibles y utilizadas para determinar su estado de preservación es la relación entre el número de los átomos de carbono y los átomos de nitrógeno (C/N) (De Niro y Epstein 1985).

Primeramente, se analizó la muestra de hueso utilizando la técnica de ATR para conocer el estado de preservación de la bioapatita, los resultados se encuentran en la siguiente tabla 24.

Tabla 24. Índice de cristalinidad en hueso mandibular y esmalte.

Número de muestra	Hueso		Esmalte	
	CI	% de CaCO <sub>3</sub>	CI	wt % (CaCO <sub>3</sub> )
1	3.02	8.26	3.96	2.56
2	3.31	8.41	4.05	2.6
3	2.81	8.86	3.72	2.23
4	2.82	7.97	3.78	2.67
5	-	-	3.82	2.43
6	3.26	8.86	3.87	2.13
7	3.5	9.16	3.85	2.16
8	2.81	7.55	3.85	2.21
9	3.87	7.23	3.76	2.79
10	3.04	8.33	3.93	2.4
11	3.04	6.12	3.82	2.35
12	2.88	8.12	3.95	2.54

Como se observa, los límites del Índice de cristalinidad del hueso se encuentran dentro del rango aceptable, los cuales son 3.6 a 4.0 para hueso y 3.8 a 4.1 para esmalte. Esto se ejemplifica, con el siguiente espectro de la figura 34: varias bandas de absorción de agua que pueden considerarse como contaminantes dentro de las muestras de Toniná.

En la siguiente figura 35 se observa el porcentaje de carbonatos en la bioapatita del hueso de las mandíbulas, donde la mayor parte de las muestras tienen valores un poco mayores a 7%, lo cual significa que tienen, como se mencionó anteriormente, carbonatos exógenos ya que en promedio la cantidad de carbonatos que tiene un hueso es 7.5%. Estos carbonatos exógenos pueden ser eliminados a la hora de someterlos a la purificación química.

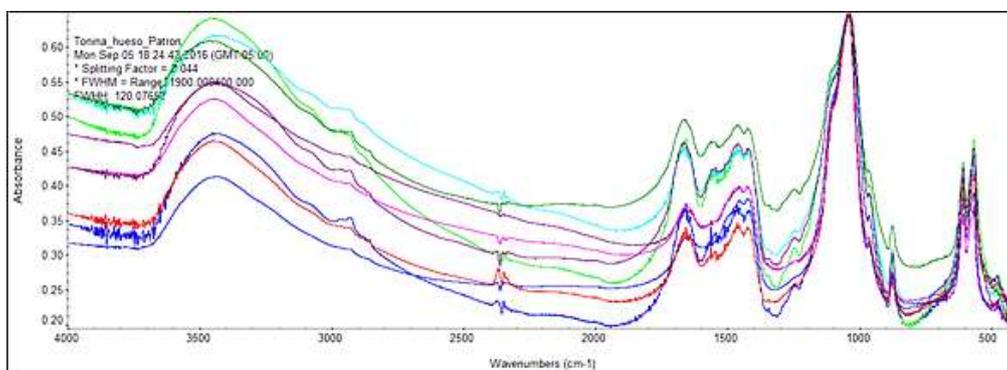


Figura 34. Espectro del Índice de cristalinidad de hueso de las muestras mandibulares de Toniná.



Figura 35. Gráfica con rendimiento de bioapatita en hueso.

Por tanto, se comprueba la eliminación de los carbonatos exógenos utilizando los valores del rendimiento en la purificación química y en la conversión de los carbonatos de la bioapatita a  $\text{CO}_2$ , al introducirse al espectrómetro.

Por otro lado, al observar los valores de ATR de los esmaltes (Tabla 23), puede apreciarse la diferencia, ya que todos los valores de CI y  $\% \text{CaCO}_3$  están dentro de los límites aceptados.

En el siguiente espectro, que corresponde al de los esmaltes, se observa bandas de absorción muy semejantes al esmalte patrón (color rojo) (figura 36). Y en la figura 37 se observa que la cantidad de carbonatos en la bioapatita en los esmaltes se encuentra dentro de los valores aceptados, es decir, no hay carbonatos exógenos como en el hueso. La pendiente que forman los puntos rojos refleja la eficiencia del procedimiento químico. Una vez determinados los valores del índice de cristalinidad y el porcentaje de carbonatos en los huesos y dientes se procedió a hacer la separación química tanto de los carbonatos de la bioapatita del hueso y esmalte como del colágeno del hueso y dentina.

Las muestras fueron procesadas en el Laboratorio de Isotopos Estables del Laboratorio Universitario de Geoquímica y Mineralogía del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Todo el proceso estuvo a cargo del Dr. Pedro Morales, la Mtra. Edith Cienfuegos, el QFB Francisco Otero y el Químico Rafael Puente Martínez. Las muestras se prepararon siguiendo dos protocolos del laboratorio para la purificación de la bioapatita de los huesos y de los esmaltes (Morales *et al.* 2012; Casar *et al.* 2017). El primero atendiendo a las recomendaciones por Koch (*et al.* 1997) y el segundo se implementó ya que no se eliminó la materia orgánica del hueso utilizando el agua oxigenada propuesta por Koch. Se procedió a purificar las muestras nuevamente utilizando la técnica de hipoclorito de sodio (NaOCl) referida por Sealy (*et al.* 2014). En el Anexo 7 se describen todos los procedimientos, patrones internacionales en huesos y dientes.

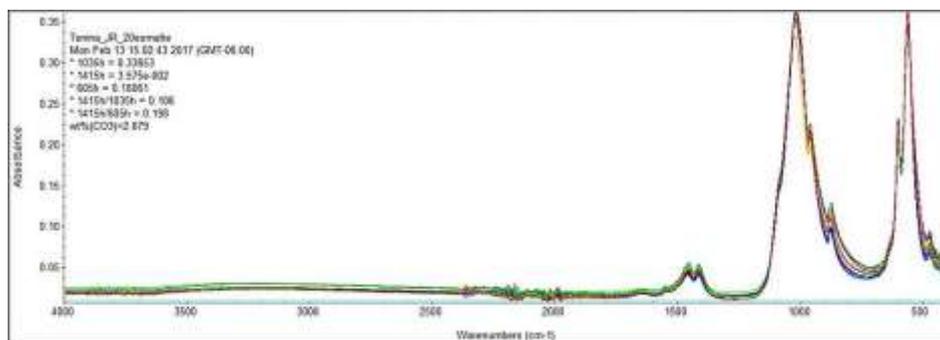


Figura 36. Espectro de ATR de esmaltes; espectro marcado con rojo corresponde a un esmalte patrón.



Figura 37. Gráfica de rendimiento de bioapatita en esmalte.

Para el análisis isotópico de  $^{13}\text{C}$  y de  $^{18}\text{O}$  de  $\text{CaCO}_3$  proveniente de la bioapatita del esmalte y del hueso, los investigadores usaron la técnica básica descrita por McCrea (1950) para el análisis de carbonatos, donde el  $\text{CO}_2$  es liberado por la reacción ácida con  $\text{H}_3\text{PO}_4$  a 100% a  $25^\circ\text{C}$  durante 54 horas. La preparación del material, muestras y análisis las realizaron siguiendo el procedimiento descrito por Révész (*et al.* 2001, 2002).

### Dieta: isótopos estables de carbono

Un isótopo estable es un átomo de un elemento químico con el mismo número de electrones y protones, pero con diferente número de neutrones en su núcleo, razón por la cual poseen las mismas propiedades químicas pero distinta masa atómica (Tykot, 2004); por consiguiente, no es radioactivo y no se transforman en otro elemento, como es el caso de los radiogénicos, que están sujetos a procesos de semidesintegración. Debido a la diferencia de masa entre los isótopos de los elementos, estos reaccionan de manera distinta durante los procesos: químicos, físicos, biológicos, geoquímicos, modificando las relaciones entre ellos. A esta variación de la relación entre un isótopo pesado y un isótopo ligero que ocurre durante las reacciones se le llama huella isotópica, ya que la variación depende del proceso que la generó. Por ejemplo, los procesos físicos de evaporación y condensación del agua dejan huellas isotópicas en el oxígeno e hidrógeno del agua evaporada o condensada de las condiciones bajo las cuales dichos procesos ocurrieron. En cuanto a las huellas isotópicas del carbono los procesos tanto fotosintéticos dejan huellas isotópicas en la glucosa formada en las plantas, así mismo los procesos metabólicos de digestión y asimilación de la dieta dejan la huella isotópica de esta en los tejidos mineralizados. Es decir, ciertos compuestos químicos del cuerpo humano albergan lo que llamamos marcadores biogeoquímicos, o huellas isotópicas, las cuales se incorporan a él en el transcurso de la vida; permiten inferir procesos que ocurrieron durante la vida de la persona y aún después de su muerte.

Es a través de la alimentación que los organismos obtienen los elementos y compuestos químicos (como las proteínas, los carbohidratos, las grasas, etc.) necesarias para su funcionamiento. Estos elementos, compuestos y aminoácidos procesados en la digestión se incorporan al organismo en el transcurso de su vida, a través de procesos metabólicos. Los elementos químicos forman compuestos de tipo inorgánico y orgánico que se depositan en los distintos tejidos del cuerpo; la porción mineral del hueso es la que funciona de reservorio para algunos elementos químicos inorgánicos, bioapatita; mientras que para algunos aminoácidos provenientes de las proteínas conforman la parte orgánica del hueso: el colágeno (Tiesler *et al.*, 2006) (Figura 38). Lo anterior expuesto hace ver la relación que existe entre la información que podemos obtener del estudio químico de los restos óseos, el tipo de dieta y las diferencias en la alimentación.

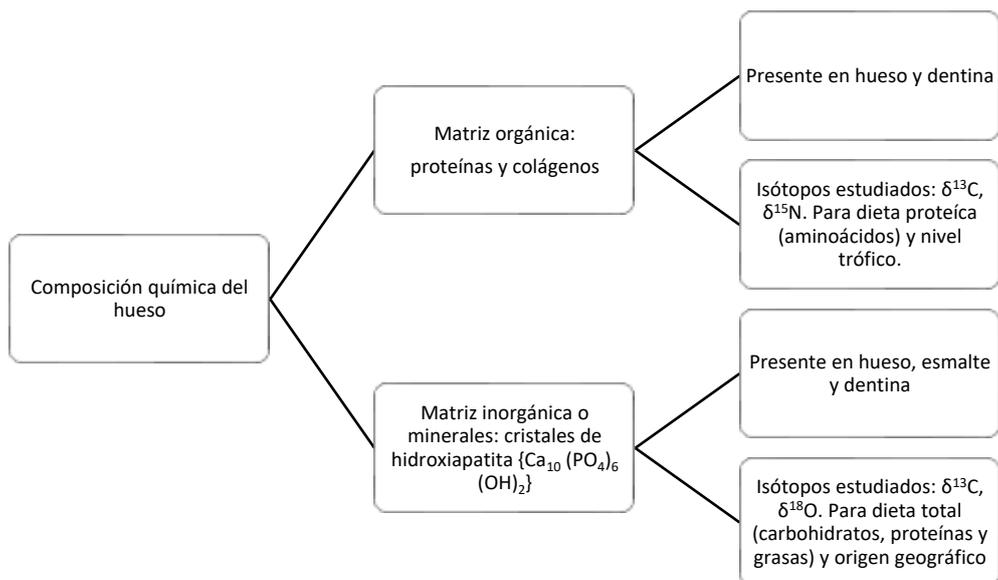


Figura 38. Diagrama sobre la composición química del hueso y los isótopos obtenidos de cada compuesto.

Otros marcadores bioquímicos que se utilizan son: los radiogénicos, como el estroncio; los elementos traza (zinc, calcio, etc.); las tierras raras (samario, neodimio, etc.) (Pérez, Arroyo y Polaco, 2012).<sup>43</sup> En el caso de la reconstrucción de la paleodieta se recurrirá al uso de los isótopos estables: carbono y nitrógeno; esto se debe a que gran parte de las biomoléculas (proteínas, aminoácidos y carbohidratos) están constituidas por estos elementos que, al participar en los procesos metabólicos, dejan huellas isotópicas de la dieta en los tejidos y estructuras del organismo, como el cabello, la piel, el esmalte dental, el colágeno el hueso, entre otros.

### Procesos fotosintéticos de las plantas C3, C4 y CAM

En cuanto al carbono tiene dos isótopos estables con las siguientes abundancias naturales  $^{12}\text{C}$  (98.9%) y  $^{13}\text{C}$  (1.1%), cuya relación  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  es de 0.01 y uno radiactivo ( $^{14}\text{C}$ ). Dado que la relación natural entre  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  es pequeña al expresar las relaciones isotópicas se hace en partes por mil (‰) como una diferencia relativa entre la relación isotópica de la muestra menos la relación de un patrón internacional, para ello se usa la notación delta ( $\delta$ ). Los isótopos del carbono se incorporan a los seres vivos por medio del consumo de las plantas, que a su vez estas lo absorben del dióxido de carbono atmosférico a través de la fotosíntesis. Según la forma de fijación del dióxido de carbono, las plantas o tipos de fotosíntesis que utilizan se pueden agrupar en tres: las plantas C3, C4 y CAM; estas difieren en la vía que el  $\text{CO}_2$  sigue en el ciclo de Calvin. De manera general las plantas C3 fijan el carbono directamente, mientras que las plantas C4 y CAM incorporan el  $\text{CO}_2$  en otros compuestos, como una adaptación para soportar mejor la luz solar intensa y la sequía.

<sup>43</sup> A finales de la década de 1970 se desarrolló una nueva área de investigación en los estudios antropológicos sobre dieta y nutrición, basada en la composición isotópica del hueso humano; las bases teóricas fueron sentadas por Robert Hall en 1967. Este autor, al trabajar con técnicas de fechamiento en colágeno, observó que el maíz y otros vegetales que tienen alto contenido de carbono 13 producían anomalías en el radiocarbono y, por lo tanto, las mediciones de las relaciones isotópicas del carbono podrían ser utilizada para indicar la importancia del maíz en la dieta humana. Tras la observación de que las relaciones isotópicas de nitrógeno también varían entre diferentes fuentes de alimento, sobre todo marinos contra terrestres, el análisis de isótopos estables de hueso humano se convirtió rápidamente en una técnica ampliamente aplicada, especialmente en zonas donde las diversas fuentes isotópicas de alimentos se saben que han existido (Tykot, 2004).

En la vía fotosintética C3 el primer producto que se obtiene es una molécula de tres carbonos; la foto respiración es muy activa en estas plantas, es decir, tienen consumo de oxígeno sólo cuando están iluminadas. En un día caluroso y sin viento, la concentración del dióxido de carbono sobre la planta decrece considerablemente debido a su consumo para la fotosíntesis, disminuye la relación dióxido carbono/oxígeno. Este proceso fotosintético es el que llevan a cabo árboles y arbustos dicotiledóneos y pastos de zonas frías; además que constituyen el 98% de las plantas de la tierra; incluye cultivos de climas templados (trigo, cebada o girasol), árboles frutales, arroz, centeno, algodón, papa, uva, arbustos, frijol, café, frutas, verduras, legumbres etc. Este proceso discrimina fuertemente el  $^{13}\text{C}$  y por tanto los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  de los azúcares glucosos formados son más negativos.

En la vía fotosintética C4 se reduce al mínimo la foto respiración, pues la enzima de fijación de carbono, conocida como PEP carboxilasa (fosfoenolpiruvato carboxilasa), este proceso fotosintético corresponde a los pastos monocotiledóneos y algunos árboles y arbustos de zonas cálidas, tropicales o áridas, son adaptaciones a ambientes con pérdida de agua, con alto contenido nutritivo por su cantidad calórica. Ejemplos de plantas C4 durante la época perhispánica son: amaranto, quenopodios (cenizos, quínoas, epazote) y el maíz. Las relaciones isotópicas de carbono  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  de alimentos tipo C4 son muy características ya que tienen mayor cantidad del isótopo pesado  $^{13}\text{C}$  y las huellas isotópicas de estas plantas se transmiten a los tejidos de los animales que se alimentaron de ellas (White *et al.* 2006: 14).

Cabe hacer notar que también los recursos marinos (algas marinas) y en especial los recursos de arrecifes están enriquecidos en  $^{13}\text{C}$ . El amaranto y los pastos C4 no crecen abundantemente en el área maya como en el altiplano central, así que la señal de  $^{13}\text{C}$  debe provenir mayormente del maíz y de los quenopodios, como de animales principalmente herbívoros que se alimentaban de estos. En el caso de Toniná, como de otros sitios tierra adentro, es poco probable la presencia de recursos marinos en la dieta, por lo que los análisis de  $^{13}\text{C}$  reflejarían principalmente la presencia de maíz (Montero y Núñez, 2011).

Las plantas CAM se les conocen así porque el  $\text{CO}_2$  es almacenado en forma de ácidos crasuláceos antes de ser usado en la fotosíntesis; presentan una ruta metabólica similar a las C4, pero muestran un desfase temporal entre la captación del dióxido de carbono y su fijación; bombean el  $\text{CO}_2$  hacia su interior y dependiendo del medio ambiente se comportan como C<sub>3</sub> o C<sub>4</sub>. Son las plantas adaptadas a condiciones de temperatura y sequedad extrema, ejemplos de las plantas CAM en México son agaves, cactáceas, mezquite, piña, nopal, maguey y cactus (Casar *et al.*, 2015, 2017).

Los valores de las relaciones isotópicas de plantas C3 (principalmente árboles, arbustos y hierbas) exhibe valores isotópicos  $\delta^{13}\text{C}$  de -22 partes por mil (‰) a -30 ‰, mientras que los valores de las plantas C4 se encontrarían entre  $\delta^{13}\text{C}$  -10‰ a -14‰ y las CAM en México no se pueden distinguir isotópicamente de las anteriores, ya que  $\delta^{13}\text{C}$  oscilan entre -30‰ y -14‰ o -10‰, lo cual depende mucho de las condiciones del ecosistema y de la especie (Figura 39).

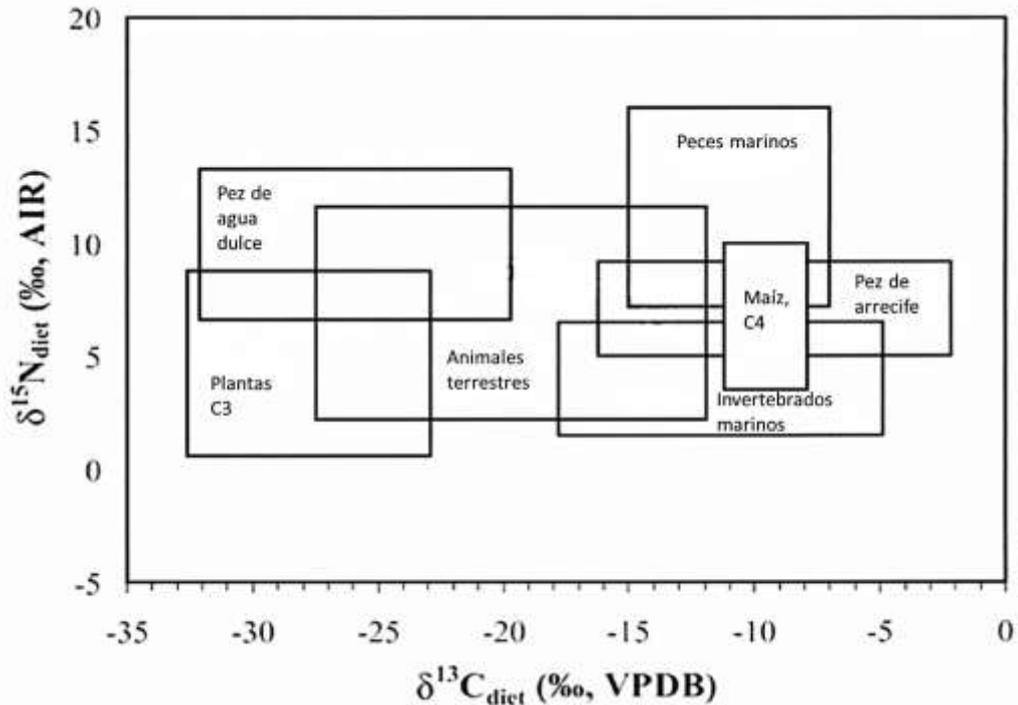


Figura 39. Cada recuadro representa los valores de la dieta que fueron obtenidos de muestras antiguas y modernas de flora y fauna (tomado de Metcalfe *et al.* 2009: 18).

Cuando el carbono de las plantas es consumido por los organismos, este se incorpora a sus tejidos, de modo que los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  que presentan estos serán semejantes a los de la planta consumida, pero con la diferencia asociada al proceso metabólico a través del cual se formó el tejido (Casar *et al.*, 2015, 2017). En algunos casos los procesos metabólicos generan enriquecimiento de los isótopos pesados y en otros casos empobrecimiento, como ya se dijo. En el caso específico de la formación del colágeno y bioapatita, las relaciones isotópicas en estos tejidos se ven enriquecidos en moléculas que contienen  $^{13}\text{C}$  con respecto a las que tienen  $^{12}\text{C}$ ; es por ello que se incrementa la diferencia entre los isótopos con respecto a la fuente original. Así, de una manera muy simplificada si la  $\delta^{13}\text{C}$  del maíz arqueológico es  $-10\text{‰}$  la bioapatita del hueso de un individuo que consumió una dieta de 100% maíz tendrá un valor de  $\delta^{13}\text{C}$  de  $-2\text{‰}$ ; si su dieta es 100% de una planta C3 con  $\delta^{13}\text{C}$  de  $-24\text{‰}$  el valor de su bioapatita será  $-16\text{‰}$ . Y si el individuo consumió una dieta mixta con 50% de planta C4 y 50% de la planta C3 su bioapatita tendrá un valor de  $-9\text{‰}$ . En cuanto al colágeno del hueso del individuo que consumió la dieta de maíz, su valor será de  $-6.5\text{‰}$ ;  $-20.5\text{‰}$  si consumió la dieta 100% C3 y  $-13.5\text{‰}$  si la dieta era mixta.

Los datos experimentales en animales con dietas controladas han indicado que los diferentes tejidos óseos reflejan diferentes componentes de la dieta (De Niro, 1985). En general, el carbono del colágeno óseo se forma a partir del carbón de la porción de *proteína de la dieta*, mientras que el carbono de los carbonatos en los huesos, esmalte dental y dentina (hidroxifosfato de calcio, llamado apatita o bioapatita<sup>44</sup>), representa el carbono de la *dieta total*, es decir de la suma total de carbohidratos, proteínas y grasas. En la siguiente tabla y figura se presenta la composición química del diente y hueso (Tabla 25).

<sup>44</sup> La hidroxiapatita es un mineral formado por fosfatos de calcio y constituye el 70% del material inorgánico del hueso (Lyman 1994:72). Sin embargo, no sólo en el hueso existen cristales de fosfatos de calcio, sino también iones de carbonatos; este compuesto biogénico se llama comúnmente bioapatita.

Tabla 25. Composición química del diente.

	Esmalte	Cemento	Dentina
Agua	2.3%	32.09%	13.5%
Materia orgánica	1.7%	22.09%	17.5%
Calcio	36.1%	35.5g	35g
Fosforo	17.3g	17.5g	17.7g

Por lo que se refiere a los análisis de isótopos estables de colágeno y bioapatita, estos también permiten realizar estimaciones de los tiempos en los que se incorporaron los mencionados componentes de la dieta a ellos. Por ejemplo, tanto el colágeno como la apatita del hueso constantemente están en absorción y remodelación, de manera que su composición isotópica refleja promedios dietéticos durante al menos los últimos años de la vida de los individuos, mientras que la composición del esmalte y de la dentina reflejará la dieta durante la época de la formación del diente. Las remodelaciones óseas varían según el tipo de tejido (tejido compacto: 2-3%; esponjoso: 25% anual), y también con respecto a la edad; durante la adolescencia cuando el metabolismo aumenta la tasa de recambio puede aumentar desde el 10 al 30% anual (Hedges *et al.*, 2007). Para los adultos se puede considerar que se produce la remodelación total del hueso cada 10 años aproximadamente (Tykot, 2004). Bentley (2006), menciona que la tasa de recambio es lenta en el hueso, depende si se trata de hueso esponjoso o trabecular, en promedio es de siete años, en tejido trabecular: las costillas y los iliacos, tienen un tiempo de recambio más corto (figura 40).

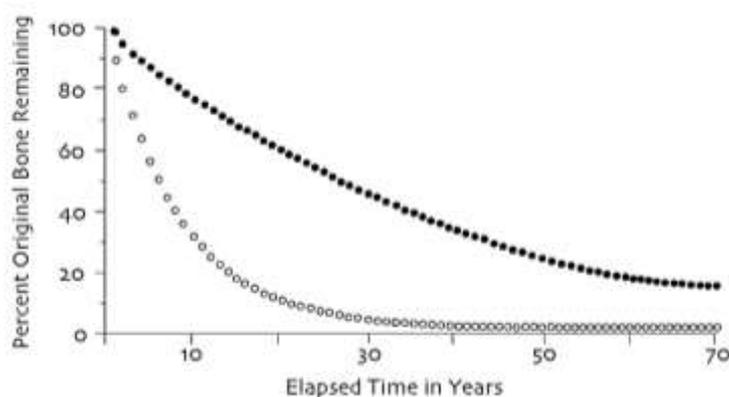


Figura 40. Recambio óseo estimado como porcentaje del hueso original en un adulto normal de 30 años en diferentes tejidos esqueléticos: en negro eje medio del fémur; punto abierto es la cresta ilíaca (Price *et al.* 2002: 130).

Por el contrario, en los dientes es diferente el proceso, estos mantienen la huella isotópica de la dieta consumida durante la formación de la pieza dental, desde la etapa intrauterina a edades más avanzadas.<sup>45</sup> Los dientes deciduales se forman en el útero materno en la sexta y octava semanas de desarrollo. Por ello, la buena nutrición de la madre durante el embarazo es importante también para el desarrollo de los dientes; y la dentición permanente empieza su formación en la vigésima semana y su calcificación inicia varios meses después del nacimiento, a excepción de los primeros molares permanentes que ya han iniciado su calcificación en el momento del nacimiento (Scheuer y Black, 2000) (Figura 41).

<sup>45</sup> La huella isotópica se refiere al cambio en las relaciones de los isótopos de una muestra, debido a los diferentes procesos físicos, químicos y biológicos en que participan, por lo que se expresa como una diferencia relativa ( $\delta$ ) (Casar, *et al.*, 2015).

Por otro lado, con respecto a los dientes permanentes hay estudios muy precisos de las edades de formación de cada parte de ellos, por ejemplo, la primera calcificación de un tercer molar empieza entre 8 y 10 años, la corona termina de formarse entre 12 y 16 años y los ápices de la raíz se cierran entre los 18 y 25 años (Scheuer y Black, 2000). El análisis de varios dientes de la misma persona puede revelar cambios dietéticos individuales causados por el destete (primero la introducción de alimentos sólidos y posterior al cese de la lactancia materna), mientras que las diferencias significativas entre el diente (dieta juvenil), y en el hueso (dieta adulta) revelan importantes cambios dietarios, cuyas causas deberán explicarse utilizando la información que se tiene de los contextos arqueológicos, antropológicos y culturales.

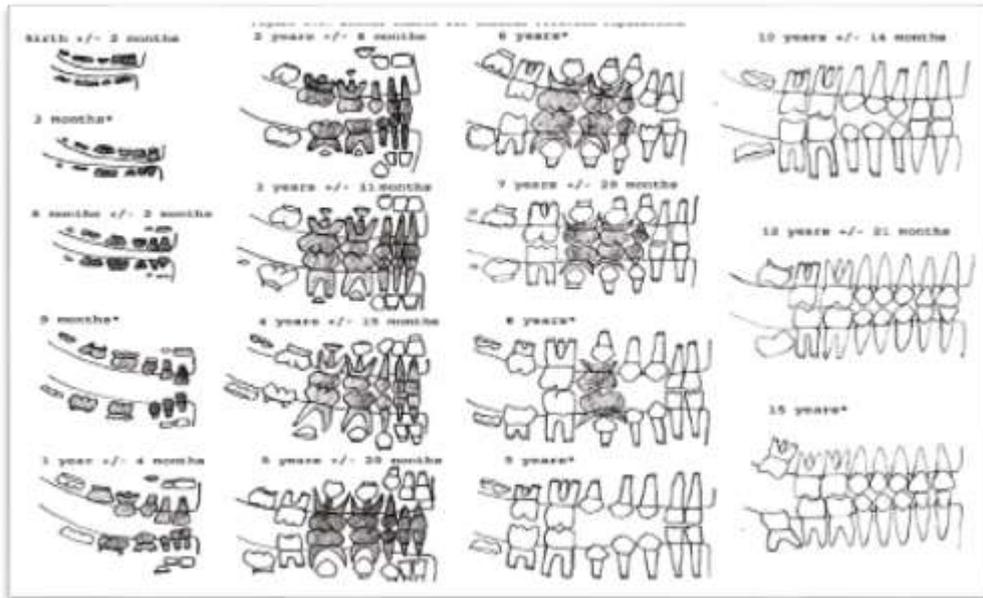


Figura 41. Brote y desarrollo dental. Gris oscuro dentición decidua, en blanco la dentición permanente (Buikstra y Ubelaker 1994).

### Nivel trófico, $\delta^{15}\text{N}$ en la dieta

El nitrógeno tiene 2 isótopos estables  $^{14}\text{N}$  (99.65%) y  $^{15}\text{N}$  (0.36 %). Las relaciones isotópicas del nitrógeno ( $\delta^{15}\text{N}$ ) proporcionan información, entre otros, sobre el nivel trófico del individuo, debido a que hay un principio de enriquecimiento del  $^{15}\text{N}$  a medida que asciende la cadena alimentaria (De Niro y Epstein, 1981). Las relaciones isotópicas de nitrógeno para las plantas dependen principalmente de cómo obtienen su nitrógeno- mediante la unión simbiótica bacteriana o directamente de nitratos del suelo (De Niro y Epstein, 1981). El nitrógeno absorbido por la planta se incorpora a las proteínas vegetales y estas al ser ingeridas por los animales forman parte de sus tejidos con un enriquecimiento de 3 a 4‰ en sus tejidos. Este cambio en las relaciones isotópicas del nitrógeno se debe a que a través del metabolismo de la urea se deshecha principalmente  $^{14}\text{N}$ , quedándose así los tejidos enriquecidos con  $^{15}\text{N}$  en cada nivel trófico de la cadena alimenticia, incluida entre la madre y el lactante (De Niro y Epstein, 1981). Como la cadena trófica marina es más larga que la terrestre, los peces más grandes presentan valores más altos. Las variaciones de las relaciones isotópicas del nitrógeno también pueden tener otras causas que van desde patologías, hasta el tratamiento de las plantas con fertilizantes animales o químicos y la desnitrificación en ambientes áridos (Tykot, 2004). Por tanto, es fundamental establecer un sitio de referencia isotópica relevante para interpretar los datos de los restos humanos. Los análisis de los restos faunísticos proporcionan una buena estimación tanto de los propios animales y de las plantas que consumen.

Es importante hacer notar que la proporción de isótopos de carbono atmosférico ha variado alrededor de 1.5‰, desde la revolución industrial, por lo que los valores obtenidos en las plantas y animales terrestres modernos debe ajustarse en consecuencia para la mayoría de los estudios arqueológicos (Marino, 1991; Tykot, 2004). Análisis de segmentos de cabello pueden también revelar a corto plazo o de temporada cambios dietéticos. En general, el análisis de isótopos estables de múltiples tejidos puede proporcionar una dieta cuantificable de la historia de vida de un individuo (Tykot, 2004). Así pues, el hueso se convierte en el reflejo del tipo de alimentación, ya sea carencial o no, de los últimos años de la vida del individuo y por consiguiente la composición química del hueso puede relacionarse con la media de la alimentación a lo largo del término (Subirá, 2003).

En el caso específico de Toniná y en general de las poblaciones mesoamericanas cuya subsistencia dependía del consumo de maíz, los análisis isotópicos de carbono y nitrógeno en dientes y huesos permiten determinar con precisión la cantidad de maíz en la dieta ingerida, no sólo su consumo directo en grano sino también el consumo de la carne de animales domesticados y alimentados con maíz o consumiendo pastos tipo C4 (Casar *et al.*, 2015). En el caso de algunas poblaciones mayas las élites tienen un mayor acceso a recursos proteicos variados, por tanto, las relaciones isotópicas de su colágeno se han utilizado para detectar estatus (Wright, 2005; Somerville *et al.* 2013).

### Procesamiento estadístico: análisis bivariable

Para la distinción de las dietas basadas en proteínas de plantas C3 o C4 o dieta marina, se aplica el modelo de interpretación de Kellner y Schoeninger (2007), el cual fue creado a partir de resultados con dietas controladas de animales, donde existe una correlación significativa entre  $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$  y  $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$ . Anteriormente para la reconstrucción de la dieta se interpretaba cada uno de los valores de colágeno y bioapatita de manera independiente. El modelo se basa en tres líneas de regresión lineal, como las líneas específicas de proteínas C3 y C4 son paralelas, la posición en cada línea indica la fuente de energía o el tipo de dieta basada en proteína con origen en plantas C3, C4 o proteína de dieta marina. Ni el tamaño del cuerpo ni la posición trófica parecen afectar estas relaciones. Básicamente al aplicar este modelo, los datos ya no son tan dispersos y se agrupan alrededor de las tres líneas proteicas. Este modelo de tres líneas de regresión proporciona una manera de distinguir entre las dietas con proteína C3 y aquellos con proteína C4. Para ambos tipos de proteínas, las dietas con carbohidratos y proteínas con 100% C4 caen en el extremo superior de la primera línea y aquellas con carbohidratos y proteínas C3 caen en el extremo inferior de la segunda línea. Las dietas con fuentes mixtas de C3 y C4 de carbohidratos y proteínas caen entre las dos líneas, atribuidos a su proteína dietética específica.

Las ecuaciones propuestas por Kellner y Schoeninger (2007) para la línea de proteína proveniente de plantas C3 es:  $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}} = 1.74 * \delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}} + 21.4$  ( $r^2 = 0.95$ ). La línea de proteína con origen en plantas C4, tiene la expresión:  $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}} = 1.71 * \delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}} + 10.6$  ( $r^2 = 0.80$ ). Como el modelo está basado en datos obtenidos de animales modernos, es necesario hacer dos correcciones:

La primera para poder comparar los valores arqueológicos de los individuos de las líneas de proteína que se calcularon mediante valores modernos de individuos, esto es debido a que el dióxido de carbono moderno ha disminuido su composición isotópica de carbono por la quema de combustibles fósiles cuyos valores son muy negativos, entonces la corrección implica quitarle a la  $\delta^{13}\text{C}$  de las muestras arqueológicas 1.5‰ (Marino, 1991).

La segunda corrección es para comparar valores de esmalte con valores de hueso, y que como se explicó los factores de fraccionamiento son distintos en ambos tejidos y para ello le restamos a los valores de esmalte -2.3‰ (Wariner, 2010).

## Análisis multivariable

El modelo bivariante de carbono en hueso y diente ( $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatite}}$  vs.  $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$ ) proporciona información detallada sobre las firmas isotópicas de la dieta completa y la proteína dietética, pero es limitado en su capacidad para distinguir entre el origen de proteínas consumidas, es decir, su nivel trófico. Así que se utiliza un análisis de clúster y de función discriminantes propuesto por Froehle, Kellner y Schoeninger (2012); ellos generaron un modelo multivariable de reconstrucción de la dieta que incorpora  $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatite}}$ ,  $\delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$  y  $\delta^{15}\text{N}_{\text{colágeno}}$ , de forma holística. Este modelo divide la muestra en cinco grupos dietéticos distintos: el clúster (1), corresponde a una dieta proteica 100% C3; el (2) a una dieta 30:70 C3:C4, > 50% de proteína C4; el (3) 50:50 dieta C3:C4, proteína marina; en el grupo (4), el centroide indica una dieta 70:30, 70% de proteína procedente de fuentes C3 y 30% de C4; y el (5) 30:70 dieta C3:C4, el 65% de proteína C3.

Dos importantes funciones discriminantes representan el 98.8% de la varianza de la muestra empleada para la creación del modelo, proporcionando un modelo multivariado para la reconstrucción de la dieta. Ambas variables de carbono dominan la primera función, mientras que  $\delta^{15}\text{N}$  influye más en la segunda. Es decir, el posicionamiento a lo largo del eje de la Función 2/Nitrógeno proporciona información sobre el nivel trófico cuando otros aspectos de la dieta son los mismos.

$$\text{Carbón: } F1 = (0.322 * \delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}) + (0.727 * \delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}) + (0.219 * \delta^{15}\text{N}) + 9.354$$

$$\text{Nitrógeno: } F2 = (0.393 * \delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}) + (0.133 * \delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}) + (0.622 * \delta^{15}\text{N}) - 8.703$$

Este modelo para clasificar las huellas isotópicas en relación con la dieta, primero se elaboró experimentalmente con ratas y luego se comprobó con poblaciones norteamericanas y mayas cuyas dietas eran conocidas. Este modelo también provee una base estadística para distinguir entre fuentes de alimentos con firmas isotópicas similares, ya que maximiza tanto la homogeneidad intragrupal como la heterogeneidad intergrupos.

En la siguiente sección reconstruiremos primeramente la dieta total (bioapatita), dieta proteica (colágeno) y nivel trófico de los 20 individuos analizados, utilizando las relaciones isotópicas de carbono y nitrógeno de hueso y diente, para luego aplicar el modelo bivariante y multivariable. Finalmente se hace una comparación de la dieta de Toniná con la dieta de otras poblaciones mayas, la cual está relacionada con diferentes temporalidades, estatus sociales y los ecosistemas en los que han habitado los grupos muestreados.

Tabla 26. Valores de  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  del colágeno de huesos y dentina, así como  $\delta^{13}\text{C}$  y el  $\delta^{18}\text{O}$  de esmalte y hueso obtenidos en la muestra.

Individuo	Sexo	Edad	Bioapatita en esmalte, sin corrección $\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$ (‰)	Bioapatita en esmalte $\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$ (‰) corregido (-2.3)	Bioapatita en hueso $\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$ (‰)	Colágeno en hueso $\delta^{15}\text{N}_{\text{AIR}}$ (‰)	Colágeno en hueso $\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$ (‰)	C/N	Colágeno en dentina $\delta^{15}\text{N}_{\text{AIR}}$ (‰)	Colágeno en dentina $\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$ (‰)	C/N
1	M	A J	0.50	-1.5	-6.05	6.5	-7.4	2.9	8.1	-7.0	2.7
2	M	A J	0.33	-1.67	-2.07	8.2	-7.5	2.9	9.7	-7.7	2.8
3	M	J	-1.82	-3.82	-2.99	9.1	-9.8	2.9	10.8	-11.1	2.8
4	M	A J	-2.85	-4.85	-2.73	8.9	-9.6	2.8	9.4	-9.8	2.7
5	M	A J	-0.33	-2.33	-2.66	6.1	-7.8	2.9	8.8	-7.5	2.7
6	I	A J	-0.53	-2.53	-3.37	7.0	-7.9	2.8	7.8	-7.8	2.8
7	M	I	-3.33	-5.33	-3.04	7.5	-8.7	2.8	9.6	-10.1	2.8
8	M	A J	-0.79	-2.79	-2.45	7.1	-7.9	2.8	8.3	-9.0	2.8
9	I	A J	-0.23	-2.23	-3.04	7.0	-8.2	2.8	8.9	-7.4	2.7
10	M	A J	-0.63	-2.63	-3.03	7.1	-8.8	2.9	6.2	-18.3	4.8
11	I	A J	-0.37	-2.37	-1.94	6.8	-8.7	2.9	7.7	-8.2	2.7
12	M	A J	-1.82	-3.82	-6.12	8.2	-9.6	2.9	-	-	-

Sexo: M: masculino/ F: femenino/ I: indeterminable// Edad: AJ: adulto joven/ J: juvenil/ I: infante

Tabla 27. Valores de  $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$  y  $\delta^{18}\text{O}$  del colágeno y de huesos en costillas y otras muestras.

	Bioapatita hueso				Colágeno hueso hipoclorito				
	$\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$ (‰)	$\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$ (‰)	$\delta^{18}\text{O}_{\text{VSMOW}}$ (‰)	$\delta^{18}\text{O}_{\text{VSMOW}}$ (‰) Agua en Equilibrio	$\delta^{15}\text{N}_{\text{AIR}}$ (‰)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$ (‰)	%N	%C	C/N
Costilla	-2,50	-6,17	24,55	-9,10	7,61	-7,29	15,35	43,73	3,32
Costilla	-2,33	-7,19	23,49	-10,16	7,62	-7,19	15,12	51,07	3,94
Costilla	-3,01	-6,66	24,04	-9,60	7,35	-8,06	15,74	45,96	3,41
Costilla	-2,88	-7,24	23,45	-10,20	7,47	-7,87	15,48	44,47	3,35
Costilla	-2,56	-6,99	23,70	-9,95	6,49	-8,15	15,39	47,76	3,62
Costilla	-3,12	-6,79	23,91	-9,74	6,99	-7,87	15,30	49,99	3,81
Costilla	-3,08	-7,43	23,25	-10,40	6,97	-7,67	15,49	44,78	3,37
Costilla	-2,04	-8,53	22,11	-11,54					
Ofrenda 1 Tonina	-5,87	-7,93	22,74	-10,91	8,03	-10,31	14,51	41,04	3,30
Lagartero	-4,07	-9,93	20,67	-12,99	8,21	-7,40	14,76	46,76	3,70
Venado	-11,54	-5,73	25,00	-8,65	3,91	-20,02	14,95	48,17	3,76
Guajolote	-2,73	-8,96	21,68	-11,98	5,22	-9,31	14,55	48,28	3,87

Tlacuache	-11,24	-7,17	23,52	-10,13	10,36	-16,99	15,14	49,96	3,85
-----------	--------	-------	-------	--------	-------	--------	-------	-------	------

### Resultados del análisis isotópico: colágeno en el hueso y dentina: dieta proteica

En las tablas 26 y 27 se muestran los valores isotópicos de  $\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$  y  $\delta^{15}\text{N}_{\text{AIR}}$ , del colágeno en los individuos de Toniná, así como la relación C/N. Se puede observar que las relaciones C/N de las muestras están dentro del rango aceptable, el cual va de 2.9 a 3.6; salvo la muestra #10 cuyo valor es de 5.7. Los otros valores que están dentro del rango indican que el colágeno no se está afectado (De Niro 1985); esto significa que el colágeno ha conservado la huella isotópica biogenética, por lo que las huellas isotópicas de carbono y nitrógeno representan la dieta proteica de los individuos analizados, al menos los últimos diez años de su etapa adulta. El rango de  $\delta^{13}\text{C}$  colágeno de la dentina es de -7 a -11.1‰ y para hueso de -7.19 a -10.31‰, lo cual significa que es una dieta proteica basada principalmente en plantas C4; no obstante, se observan pequeñas diferencias entre los individuos que conforman la muestra.

Para conocer si existen diferencias en la dieta proteica en la etapa adulta y la infantil en la muestra de las piezas dentales y mandíbulas, se compara en los siguientes tres gráficos los valores del  $\delta^{13}\text{C}$  colágeno, tanto en hueso como en dentina,  $\delta^{13}\text{C}$  bioapatita en hueso y esmalte y  $\delta^{15}\text{N}$  bioapatita en hueso y dentina. Como ya se ha dicho líneas arriba, los valores en hueso reflejan la dieta de los últimos diez años del individuo, mientras que el segundo molar desde aproximadamente los 2.5 años a los ocho años que es cuando la corona está completa (infancia: muestra 5, 6, 9 y 11); en el caso del tercer molar de los siete años a los 16 años, básicamente abarca el periodo de la niñez y un poco de la adolescencia (Buikstra y Ubelaker 1994).

Los puntos dentro de las líneas en hueso como en dentina o esmalte corresponden al promedio  $\pm 1\sigma$ , es decir, son el 68% de los individuos muestreados que exhiben un promedio homogéneo en la dieta tanto en la infancia como la adultez. La figura 44 nos muestra la dieta proteica en la infancia y adultez, los individuos que consumieron la misma dieta en la infancia que la adultez: 1, 2, 5, 8, 9, 10 y 11; mientras que los individuos: 3, 4, 6 y 7, variaron su dieta de la infancia a la adultez. En la figura 42 vemos reflejada la dieta total, en donde el 1, 4, 7 y 12 variaron su dieta en estas dos etapas. En la figura 43, la mayor parte de los individuos bajó su nivel trófico, hacia la etapa adulta, a excepción del individuo 6, que se comportar a la inversa (figura 42 y 43).

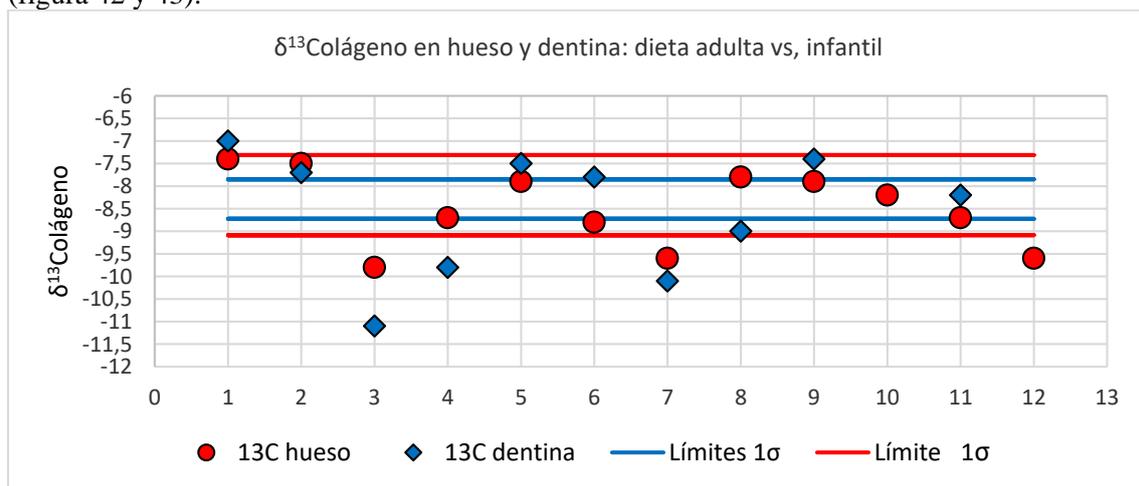


Figura 42. Gráfico con  $\delta^{13}\text{C}$  colágeno en hueso y dentina, donde se ve la dieta proteica en dos etapas de la vida.

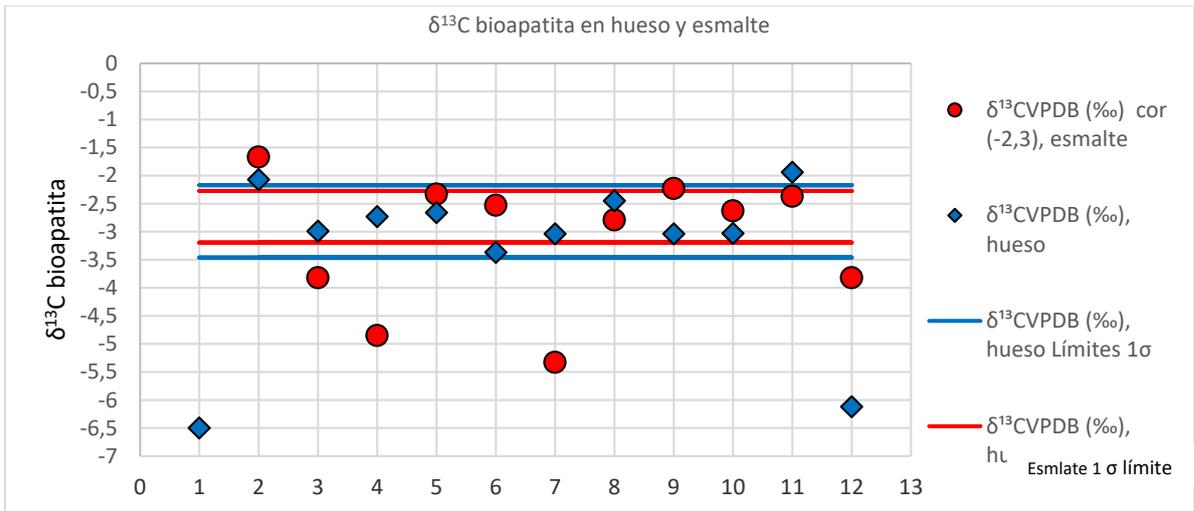


Figura 43. Gráfico con  $\delta^{13}\text{C}$  bioapatita en hueso y esmalte, donde se ve la dieta total en dos etapas de la vida.

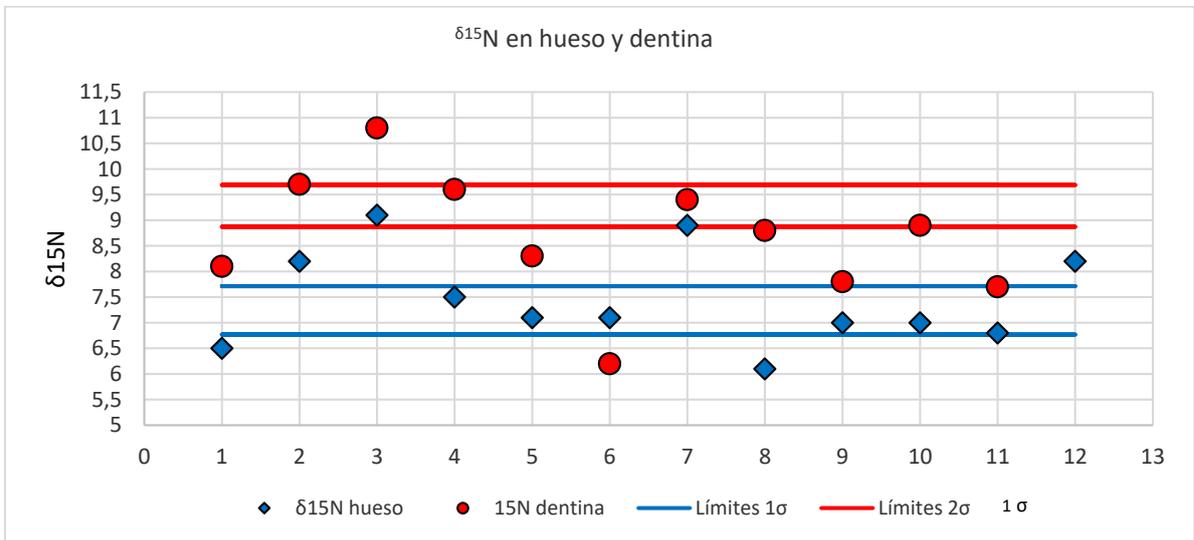


Figura 44. Gráfico con  $\delta^{15}\text{N}$  en hueso y dentina, donde se ve el nivel trófico en dos etapas de la vida.

### Bioapatita en el hueso y esmalte dieta total

Ahora analizaremos los resultados de la bioapatita de esmalte y hueso. Se presenta en la tabla 27 el Índice de cristalinidad de la bioapatita antes del tratamiento químico de purificación, en donde no había manifestado los parámetros aceptables, sin embargo, después de purificarlo, los valores de CI y % de  $\text{CaCO}_3$  muestran que los carbonatos exógenos se pudieron eliminar, por lo que los datos son viables para conocer la dieta total de los individuos (Tabla 28). Ejemplo el número 12 con 8.12% de carbonatos antes del tratamiento bajo a 5.59%. Los valores de  $\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$  (‰) bioapatita en hueso y esmalte se encuentran consignados las tablas 26 y 27.

Tabla 28. Bioapatita en hueso antes, después del tratamiento en mandíbulas.

Número de muestra	Sin tratamiento		Con tratamiento		
	CI	% de $\text{CaCO}_3$	% rendimiento	CI	% de $\text{CaCO}_3$
1	3.02	8.26	73.82	3.69	4.65
2	3.31	8.41	80.67	3.92	3.66

2	0	0	81.53	3.88	4.01
3	2.81	8.86	72.68	4.01	6.38
4	2.82	7.97	71.29	3.9	5.87
5	0	0	73.99	3.78	7.55
6	3.26	8.86	78.51	3.59	5.01
7	3.5	9.16	62.57	3.61	5.98
8	2.81	7.55	87.61	3.65	5.77
9	3.87	7.23	66.31	3.76	3.92
10	3.04	8.33	63.33	3.61	3.97
11	3.04	6.12	73.4	3.65	4.11
12	2.88	8.12	67.81	4.14	5.59

En la figura 46 mostramos los valores de colágeno de otros dos sitios mayas como Chinikihá y Copán. Es apreciable las diferencia entre estas muestras. Chinikihá 1 (Montero y Núñez 2011) se trata de una unidad doméstica de estatus elevado del Clásico tardío. En ella se observan diferencias entre la dieta de las personas y de la fauna, los primeros tuvieron una dieta basada principalmente de plantas C4, mientras que los venados y pécariis muestreados, de plantas C3. Además, la fauna refleja un nivel trófico que corresponde a una dieta herbívora y las personas tienen un nivel más alto, congruente con una dieta omnívora por el consumo proteico de herbívoros y consumo de carne. La variabilidad en los valores de  $\delta^{15}\text{N}$  sugiere una mayor diversidad y cantidad en las fuentes de proteína (figura 45).

Chinikihá 2 (Negrete 2016) es una muestra que procede del Clásico tardío y se trata de un conjunto domestico de élite o por lo menos de familias de clase popular reconocidas socialmente. En ellos se pudo observar un cambio de alimentación hacia la etapa adulta y un grupo con una dieta sin cambios significativos a lo largo de su vida, con ello se infieren diferencias sociales en el grupo de individuos estudiados de Chinikihá. Si bien tienen una dieta dependiente del maíz a lo largo de su vida, los individuos con un cambio alimenticio en la etapa adulta tienen dieta mixta entre proteína C3 y C4, incluso mayor que la élite del Clásico tardío, comparada con los datos de Somerville (*et al.* 2013). Por tanto, su dieta diversa no es de la misma calidad o cantidad para todos, es consecuencia del papel social que jugaron dentro del conjunto (Negrete 2016).

En el caso de Chinikihá, vemos que hay una dieta mixta para adultos de la élite contra de una dieta C4 para los comunes, aquí ocurre un cambio por estatus. Copán presenta una dependencia de proteínas C4 y un nivel trófico bajo contra Toniná del Posclásico, este último con mayor dependencia proteica C4 y nivel trófico aún más bajo, aquí ocurre un cambio por nivel trófico.

Vemos que en la fauna contra los humanos hay un cambio por tipo de plantas de C3 a C4. Y dentro de la misma fauna vemos que el venado de Toniná tiene un nivel trófico menor, lo cual puede correlacionarse con el valor de  $\delta^{15}\text{N}$  menor en los individuos de Toniná, atribuido a la desnitrificación de suelo (figura 45).

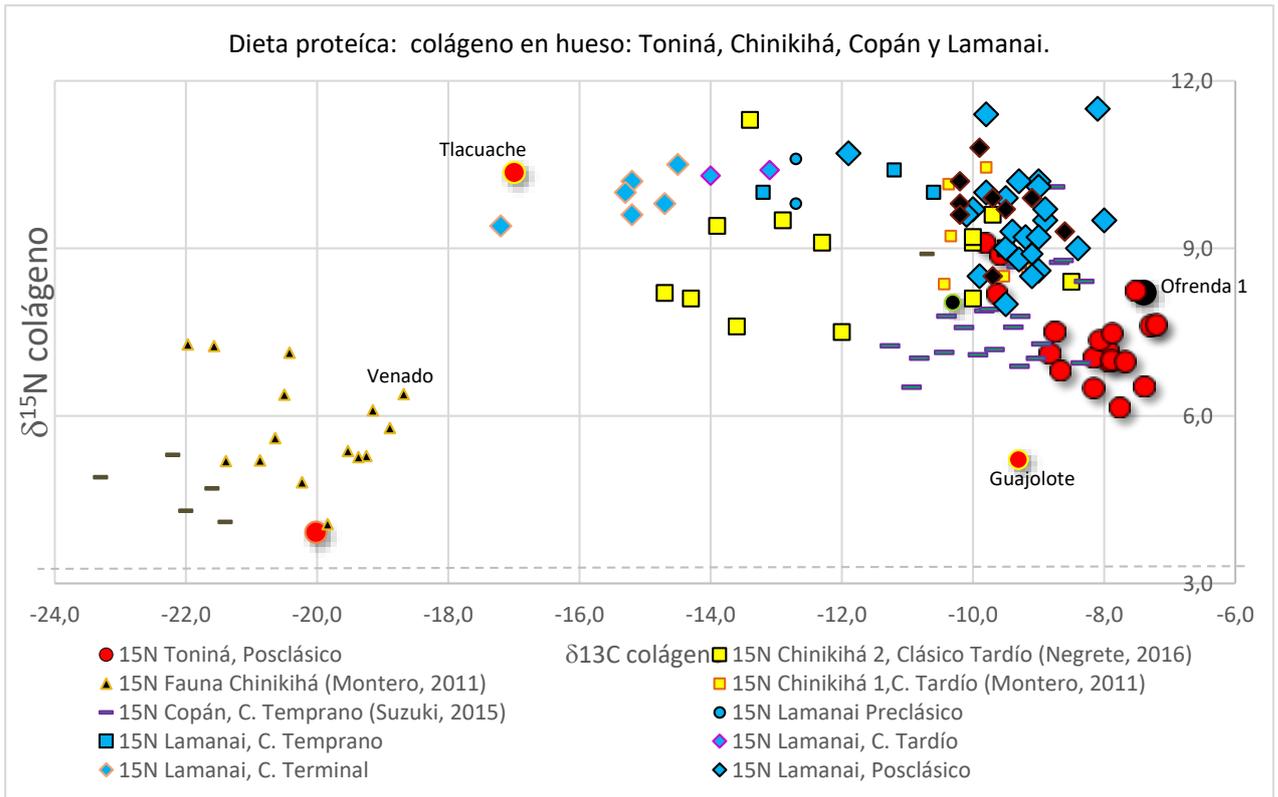


Figura 45. Gráfico de dieta proteica,  $\delta^{13}\text{C}$  colágeno  $\delta^{15}\text{N}$  colágeno en varios sitios mayas y Toniná

### Modelo bivariable

Ahora que ya analizamos por separado los componentes dietéticos representados por la composición isotópica de colágeno y bioapatita, analizaremos con el modelo bivariable la dieta conjunta de Toniná en comparación con otras poblaciones mayas.

Vemos que, a excepción del tlacuache y el venado, todos se agrupan al extremo superior de la línea de proteína C4, lo que indica que su dieta proteica y total es muy cercana al 100% de plantas C4. El venado y el tlacuache presentan valores de una dieta proteica y total C3. Los individuos de Toniná tienen una dieta proteica basada en el consumo animal domesticado con maíz y como dieta total, plantas C4, puede ser el maíz (figura 46).

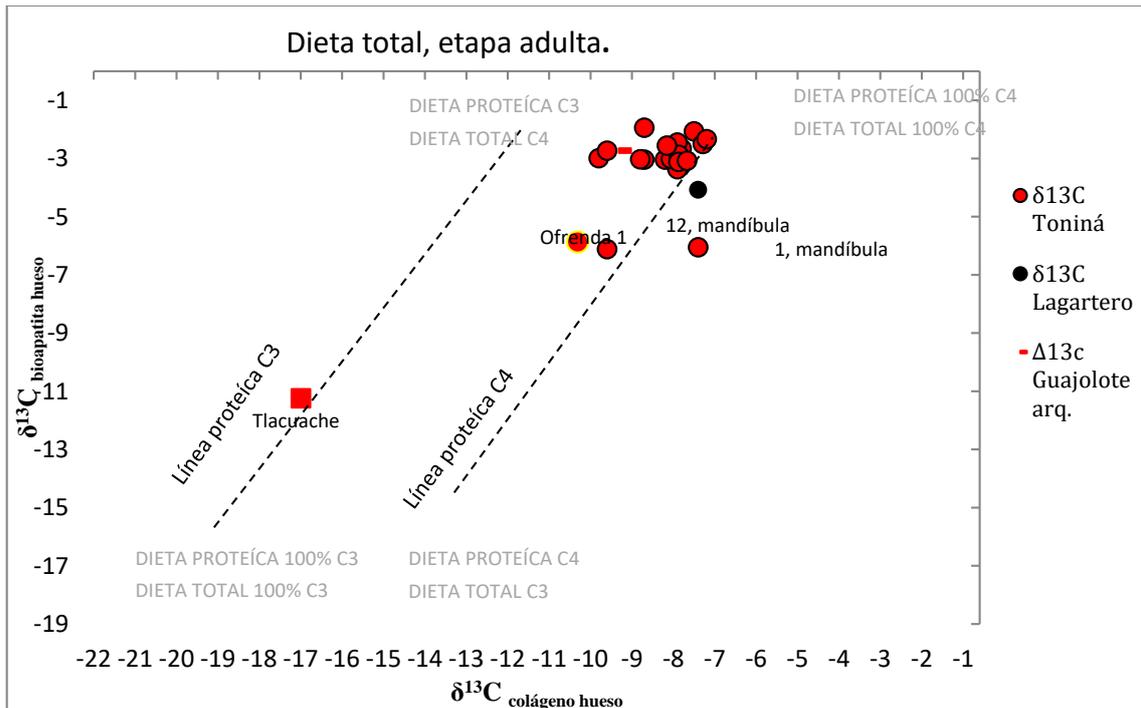


Figura 46. Gráfico con modelo bivariable, donde se observa dieta total y dieta proteica, etapa adulta.

Es interesante también analizar los datos publicados por Somerville (*et al.* 2013), quienes analizaron el cambio en la dieta entre la élite y la gente común del norte de Guatemala, el sur de México, el occidente de Honduras y Belice (Baking Pot, Barton Ramie, Holmul, Seibal, Dos Pilas, Pacbitun y Altun Ha (muestra de 102 individuos: élite 51 y comunes: 51), durante el Clásico. Los autores encontraron que la dieta de la élite varía mucho en el consumo de C4/productos marinos y su nivel trófico, tanto a nivel regional como en cada sitio, mientras que la dieta entre la gente común fue notablemente similar y estable a través del tiempo y espacio; con esto se deduce que la gente común pudo tener jardines y milpas, lo que podría haber producido un constante y homogéneo suministro de alimentos independientemente de los cambios, realineamientos o interrupciones en la actividad del mercado (figura 47).

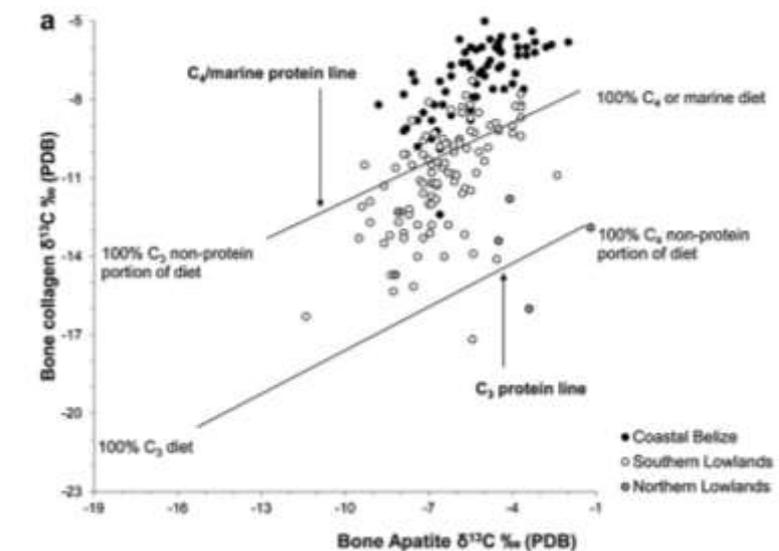


Figura 47. Modelo bivariable en poblaciones de la Costa de Belice, en el Sur de las Tierras bajas y en el Norte de las Tierras bajas (Somerville *et al.* 2013).

Esta observación plantea la posibilidad de que las diferencias socioeconómicas en la sociedad maya puedan haber influido en los patrones dietéticos (figura 47).

Así mismo este estudio se vislumbró que la dieta maya imita las observaciones de Copán en Honduras; conforme los estudios botánicos y análisis de isótopos estables de humanos indican que las élites en Copán disfrutaron de una mayor amplitud dietética que los comunes sugiriendo el mismo patrón entre los mayas del Clásico (Somerville *et al.* 2013: 1551).

## Modelo multivariable

Utilizando un modelo multivariable en el estudio bibliográfico realizado por Somerville (*et al.* 2013: 1544), se manifiesta el patrón de comportamiento diferente en la dieta entre los individuos dependiendo claramente del ecosistema que habitaron. Por ejemplo, los individuos de las Tierras bajas del sur y la mayoría de las personas de la Costa de Belice (Marco González y San Pedro) se agrupan en el clúster II, mientras que los individuos de las Tierras bajas del norte, en el clúster V. Para los individuos de la Costa de Belice que salen del clúster II, podría deberse a una dieta marina, muy cercano al clúster III. Análisis isotópicos de peces de arrecife han demostrado que este tipo de alimento tiene valores  $\delta^{13}\text{C}$  más positivos que el mismo maíz y sus niveles tróficos no son tan altos como los marinos, por tanto, la posición de estos individuos en esta gráfica debe ser como consecuencia al consumo de peces de arrecife de coral en su dieta (figura 48).

Ahora en la figura 49 mostramos a los individuos de Toniná en comparación con la Costa de Belice. Observamos que los individuos de Toniná cae por debajo y a la derecha del clúster II cuya característica es de dieta total 70% C4 y proteína mayor del 50% de C4. Lo que significa que la dieta total y proteínica de los individuos de Toniná contiene más cantidad de alimentos C4, con 100% plantas C4, maíz o quenopodios. Y aunque en promedio la F1 de la Costa de Belice y Toniná es muy semejante, los orígenes de sus alimentos son muy distintos. Los valores F2 de Toniná son bajos quizá representando la  $\delta^{15}\text{N}$  bajo de los suelos, semejante a los individuos de Copán.

Además, vemos a los individuos de la Ofrenda 1 y Lagartero dentro del clúster II, por lo que su dieta total es 70% C4 y de proteína mayor del 50% C4, así mismo, el guajolote presenta valores similares sobre el nivel trófico con los individuos muestreados de Toniná.

También es interesante mostrar que ocurre en cuanto a la dieta total y proteica por temporalidad. En este caso la muestra de referencia maya es Chau Hiix, Belice, en donde Metcalfe (*et al.* 2009) analizaron la dieta de los individuos durante cinco periodos, desde el Clásico temprano hasta el Histórico, con el fin de conocer cambios dietarios a través del tiempo. Durante las primeras etapas la dieta en Chau Hiix comprendía una mezcla de recursos, es decir, una dieta mixta, pero con proteína de altos niveles tróficos, ya que provenían probablemente de peces de arrecife o de productos de caza. No se encontraron diferencias entre las dietas de hombres y mujeres, así como desde el nacimiento hasta los 12 años de edad; sin embargo, los niños consumieron más maíz que los adultos durante todos los periodos (figura 50).

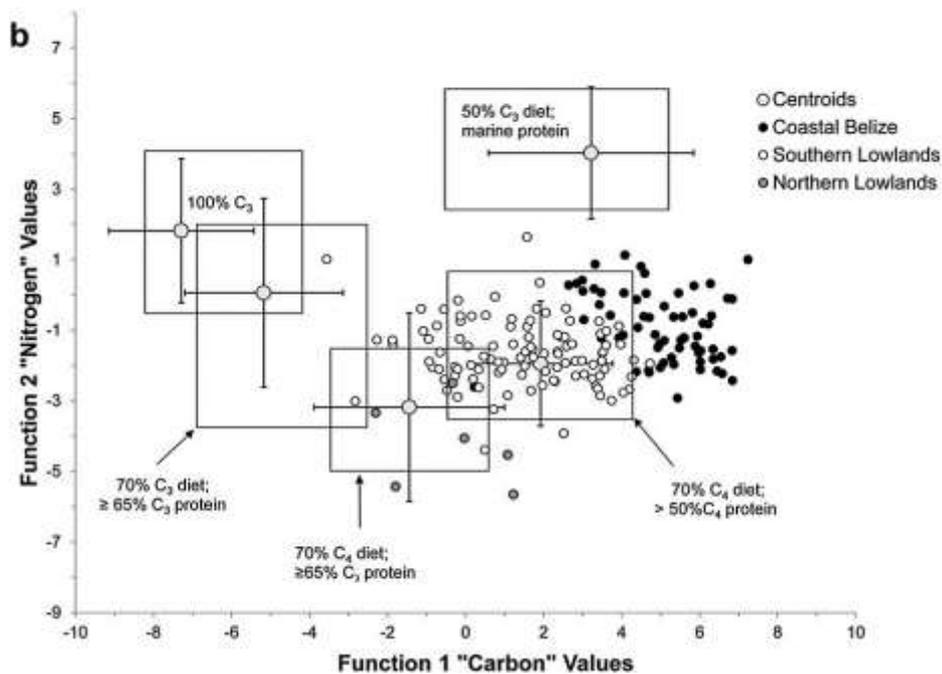


Figura 48. Multivariable entre dietas de la Costa de Belice (Marcos González y San Pedro), Tierras bajas del sur y Tierras bajas de norte (Somerville *et al.* 2013).

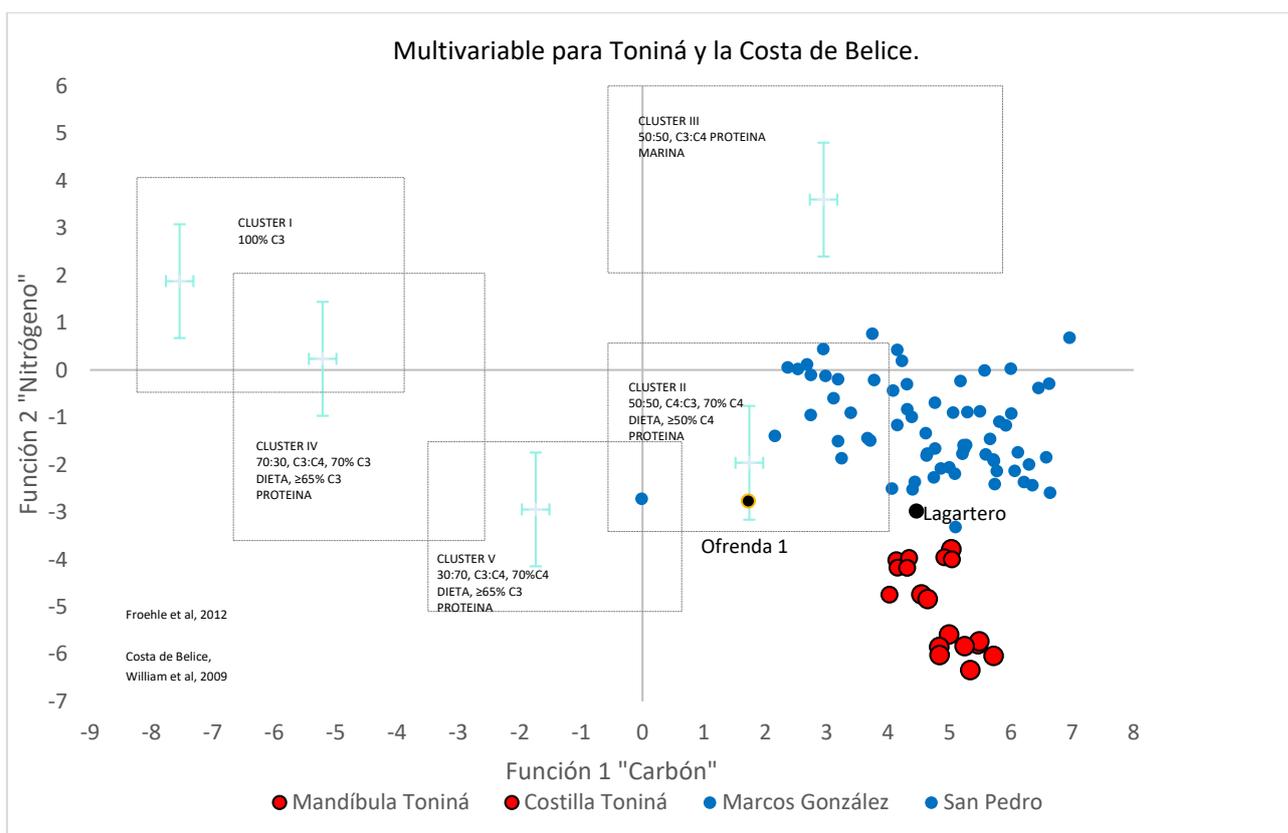


Figura 49. Gráfico de modelo bivariable, donde se observa dieta total y dieta proteica en Toniná y Costa de Belice.

También es interesante mostrar que ocurre en cuanto a la dieta total y proteica por temporalidad. En este caso la muestra de referencia maya es Chau Hiix, Belice, en donde Metcalfe

(et al., 2009) analizaron la dieta de los individuos durante cinco periodos, desde el Clásico temprano hasta el Histórico, con el fin de conocer cambios dietarios a través del tiempo. Durante las primeras etapas la dieta en Chau Hiix comprendía una mezcla de recursos, es decir, una dieta mixta, pero con proteína de altos niveles tróficos, ya que provenían probablemente de peces de arrecife o de productos de caza. No se encontraron diferencias entre las dietas de hombres y mujeres, así como desde el nacimiento hasta los 12 años de edad; sin embargo, los niños consumieron más maíz que los adultos durante todos los periodos (figura 3.19) Así en el análisis multivariable mostramos las funciones discriminantes F1 y F2 de la población de Chau Hiix en la Tierras Baja. Para claridad se utiliza un solo color para Chau Hiix cambiando el marcador según el periodo. Se grafican también las funciones discriminantes de Toniná y Chinikihá (Figura 50).

Las tres poblaciones tienen alimentaciones distintas especialmente en cuanto a los valores de F2. Toniná claramente tiene el menor valor de F2 (nivel trófico) y la mayor ingesta de plantas C4 (maíz) en su dieta total y proteica, de tal manera que no pertenece a ningún clúster, pues hasta el momento no hay un clúster con esas características.

Chau Hiix tiene un cambio notable manteniendo los valores de F2 durante los cinco periodos, pero aumentando siempre su ingesta de plantas y proteína C4. Chinikihá (Montero 2011; Negrete 2015) tiene valores tanto en el Clúster V y el II, lo cual significa que tienen una dieta mixta con proteína animal muy variable (figura 50).

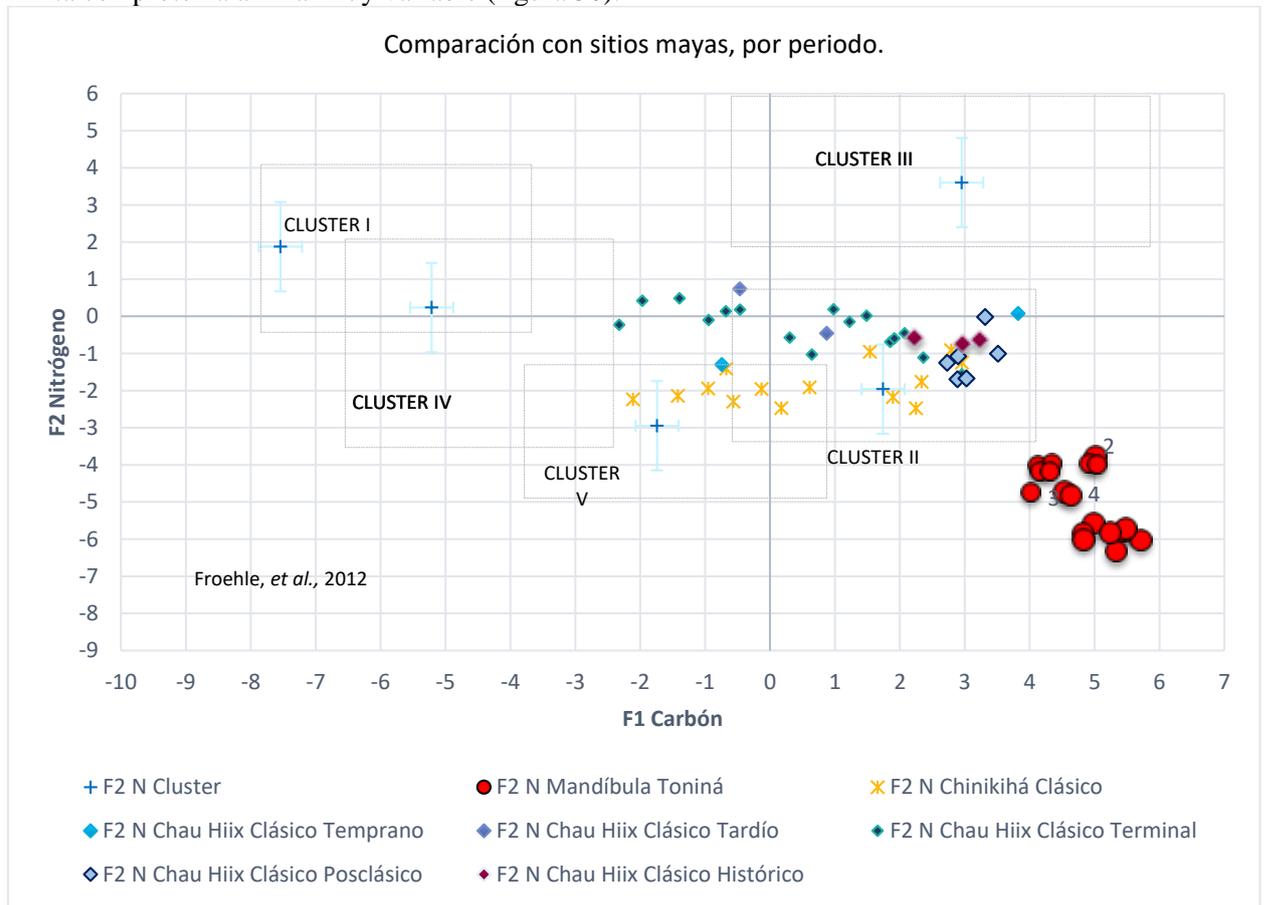


Figura 50. Gráfico de modelo multivariable en tres sitios mayas, donde se observa dieta total y dieta proteica por temporalidad.

Ahora es interesante comparar Toniná y Teopanazgo (figura 51), para resaltar el nivel trófico bajo, comparable con el de Copán (Shintaro, 2015) (figura 45). En este gráfico no se englobó a Copán porque el estudio no cuenta con los datos de  $\delta^{13}\text{C}_{\text{apatita}}$  necesarios para realizar las funciones.

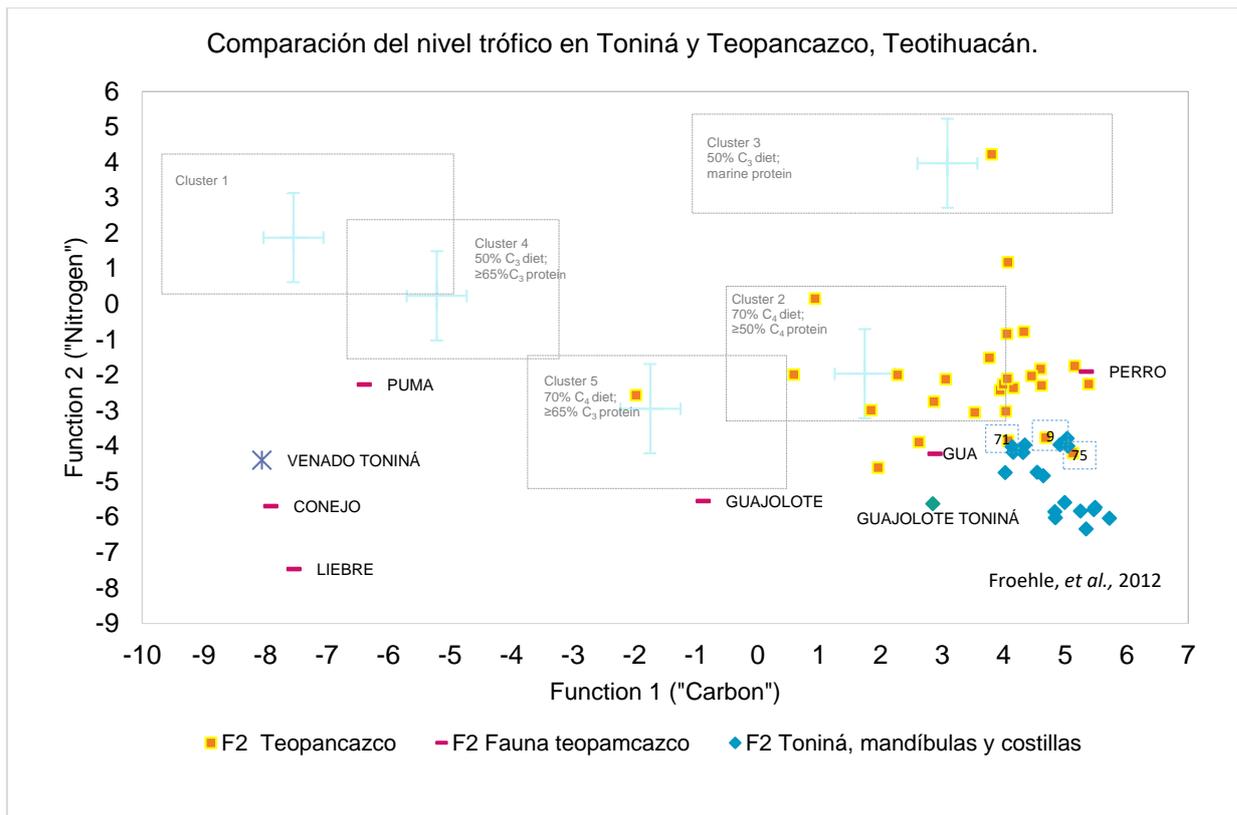


Figura 51. Gráfico de modelo multivariable, donde se observa dieta total y dieta proteica en Toniná, un centro de barrio de Teotihuacán y fauna de ambos sitios.

Teopancazco es un centro de barrio multiétnico de Teotihuacán (Morales *et al.* 2012; Casar *et al.* 2007), es de las muestras con análisis isotópicos que exhiben niveles tróficos más variados y los únicos excepto la Costa de Belice con valores para F1 muy semejantes con Toniná. Se observa muy poca dependencia de animales de caza en Toniná, con nivel trófico parecido a guajolotes alimentados con plantas C<sub>4</sub> ( $\delta^{15}\text{N}$  de 6.1 a 9.1‰), que fueron domesticados para ser fuente de alimentación. La variación tan amplia de nivel trófico corresponde a individuos no-locales, posiblemente enfermos o de entierros especiales ( $\delta^{15}\text{N}$  de 6.98 a 19.49‰). El grupo mayoritario de la muestra de Teopancazco se ubica al menos en el segundo nivel trófico sin embargo es decir, su dieta incluía animales domesticados con maíz ( $\delta^{15}\text{N}$  de 9.79 ‰).

Finalmente, podemos decir que el valle de Ocosingo se caracteriza por una abundancia de recursos naturales que se ha testificado en el registro arqueológico, además que su ubicación provee de otros recursos no existentes en el valle. Dicha abundancia se testifica con restos de fauna, los más sobresalientes en los contextos arqueológicos de esta localidad son: el venado cola blanca y el perro doméstico, aunque también se registraron otras especies como el conejo, el jabalí, el armadillo, el guajolote. La alta presencia del venado cola blanca (53.4%), constituye la base de la alimentación de los pueblos de la región, puesto que proviene de contextos domésticos principalmente, así lo refiere Ticul Álvarez (*et al.*, in Becquelin y Taladoire 1990: 1844). No obstante, esta abundancia proteica animal no se ve plasmada en la huella isotópica de los individuos analizados, al contar con una dependencia mayor del 50% al maíz, además que sus niveles tróficos son muy bajos.

El perfil paleo dietario esbozado en este apartado en la muestra de Toniná, que consiste en una dieta proteica y total mayormente dependiente de plantas C<sub>4</sub>, probablemente con el consumo de animales domesticados y nulo consumo de productos marinos, podría estar indicando varias conjeturas:

1) Tales individuos tuvieron una alimentación muy limitada por lo menos en los últimos diez años de sus vidas, y se trate de personas comunes o foráneas que fueron seleccionadas para el sacrificio.

2) No necesariamente se trata de una dieta deficiente a nivel proteico. Ya que el  $^{15}\text{N}$  óseo del colágeno refleja, además de la dieta, las condiciones ambientales locales de forma indirecta a través del suelo y las plantas, debido a que el  $^{15}\text{N}$  del suelo y la planta están correlacionados negativamente con la precipitación media anual (MAP) y se correlacionan positivamente con la temperatura media anual. Hay una asociación entre regiones cálidas/secas con mayor cantidad de  $^{15}\text{N}$  en el suelo, mientras que en las regiones frías y húmedas se conservan y se reciclan el  $^{15}\text{N}$  de forma más eficiente, lo que conduce a menores valores de  $\delta^{15}\text{N}$  (Somerville, Froehle y Schoeninger 2018), y por consecuencia el nivel trófico de los individuos que consuman plantas de este tipo de ecosistemas es bajo. Este mismo patrón también puede explicar los bajos niveles de Copán.

Por ello, es de suma relevancia realizar análisis isotópicos en entierros funerarios y fauna del Clásico del valle de Ocosingo y Toniná, para saber si se repite este mismo comportamiento por el tipo de suelo, o realmente se trate de un cambio de alimentación relacionado con la temporalidad o debido al tipo de contexto arqueológico.

## Origen geográfico y movilidad

Los análisis de las relaciones entre los isótopos de oxígeno han sido una herramienta útil para la reconstrucción de la procedencia y movilidad en antiguas poblaciones. En los mamíferos, la principal fuente de variación en las relaciones de isótopos de oxígeno, expresada como  $\delta^{18}\text{O}$ , en los tejidos esqueléticos es el valor  $\delta^{18}\text{O}$  del agua consumida. A su vez, los valores de isótopos de oxígeno en el agua meteórica (lluvia), la principal fuente de agua ingerida, están influenciados por muchos factores climatológicos como la altitud, la temperatura, la distancia al mar y la humedad (Bowen y Wilkinson 2002; Dansgaard 1964; Morales *et al.* 2012; Poage y Chamberlain 2001).

Estos factores varían de manera importante a lo largo de las regiones geográficas generando huellas isotópicas o diferencias en los valores de  $\delta^{18}\text{O}$  del agua meteórica, que cuando es ingerida transmite a su vez esas huellas isotópicas a la bioapatita que se encuentran en el hueso y el esmalte (White *et al.* 2001, 2004). Es decir, que los valores  $\delta^{18}\text{O}$  más positivos del agua de lluvia se ven en latitudes más bajas cerca del océano, y los valores más negativos se ven en altitudes más altas lejos de él (Morales *et al.* 2012) por tanto los tejidos esqueléticos de los individuos que viven cerca del océano tendrán valores isotópicos de oxígeno más positivos que los individuos que viven en las montañas.

Los isótopos del oxígeno son:  $\delta^{16}\text{O}$  (99.76%),  $\delta^{17}\text{O}$  (0.03%),  $\delta^{18}\text{O}$  (0.21%) y la relación isotópica natural entre  $\delta^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  es de .002, por lo que no se miden relaciones absolutas sino la diferencia relativa entre la relación isotópica de la muestra y la de un patrón internacional expresada como notación  $\delta$  (delta) en partes por mil (‰).

Cabe mencionar que el oxígeno es un elemento muy reactivo a nivel químico, ya que los intercambios de oxígenos entre diferentes compuestos requieren muy poca energía. Por otro lado, el oxígeno también es muy sensible isotópicamente a la diferencia de masa entre el isótopo pesado y el ligero, este último es de dos unidades de masas. Así en el caso que nos ocupa la composición isotópica del oxígeno del agua puede variar considerablemente tanto en el agua meteórica como en el agua corporal.

Se analizarán los factores que afectan o modifican las huellas isotópicas de oxígeno durante los procesos que ocurren desde que el agua se evapora del océano hasta que forma parte de la bioapatita de huesos y dientes. Es decir, analizaremos la redistribución de los isótopos del oxígeno en los procesos de evaporación y condensación del agua en el ciclo hidrológico. Adicionalmente el agua ingerida, el agua corporal, también se ve involucrada en distintos procesos metabólicos, de los cuales el más importante es la cristalización de la bioapatita. Y por último las huellas biogénicas de oxígeno impresas en los tejidos esqueléticos también pueden alterarse por procesos de diagénesis y aún por los procedimientos analíticos que se utilizan para realizar los análisis isotópicos.

## Agua meteórica

El ciclo hidrológico en la naturaleza empieza cuando el agua se evapora del océano y se forman las nubes. Estas se enriquecen en  $\delta^{16}\text{O}$  durante la evaporación, y se empobrecen en  $\delta^{18}\text{O}$  al condensarse como lluvia y al entrar al continente y subir las cadenas montañosas. Las condiciones climatológicas, como la temperatura, la humedad relativa, la elevación, la distancia desde el mar y la latitud tienen un efecto sobre la huella isotópica del oxígeno del agua que llueve. En general estas condiciones son características de un lugar geográfico específico, por lo que se puede suponer que el valor de  $\delta^{18}\text{O}$  del agua meteórica es indicativo de la localidad geográfica en donde llovió. Sin embargo, esta correlación no siempre es cierta, pues hay otras variables que pueden modificar tanto la huella isotópica local, así como su variabilidad y su relación con la localidad.

Esto es, las huellas isotópicas de oxígeno del agua de lluvia varían estacionalmente, tanto en latitudes templadas como en áreas tropicales con estaciones marcadas secas y húmedas. En los trópicos, la fluctuación estacional en  $\delta^{18}\text{O}$  se determina por la variación estacional en la cantidad de lluvia y las cantidades de agua precipitada también varían de un año a otro. Esta variabilidad anual contribuye en algunos sitios de manera importante a la amplia gama de valores de  $\delta^{18}\text{O}$  observados en un sitio dado, como las regiones mayas. También hay efectos de reservorio. El agua en lagos, estanques y recipientes de almacenamiento puede tener valores de  $\delta^{18}\text{O}$  mayores debido a la evaporación del isótopo más ligero. A través de las aguas fluviales puede haber valores de  $\delta^{18}\text{O}$  que difiere de los valores de lluvia local, como en las planicies de inundación en la Costa del Golfo. Inclusive cuando se ingiere el agua de manantiales esta tiene su origen generalmente en agua precipitada a mayores alturas.

El primer intento por usar las relaciones de isótopos de oxígeno fue realizado en restos de soldados de la guerra en 1812 al sudoeste de Ontario, con el fin de identificar el lugar de origen y por ende su nacionalidad, los cuales fueron trasladados a una nueva región durante la última fase de su vida y es poco probable que la firma de  $\delta^{18}\text{O}$  en el fosfato haya sido significativamente alterada, en cambio para las poblaciones migratorias la permanencia del fosfato óseo es más crítico.

## Agua corporal

Con respecto a los factores que alteran la huella isotópica del agua que un individuo bebe, estos se pueden dividir en tres grupos: los asociados al proceso de mineralización de la bioapatita de los tejidos mineralizados, esto es si son huesos o esmaltes y, si son fosfato o carbonatos; a procesos metabólicos como son el intercambio del oxígeno con el agua de sudor, de orina y de dióxido de carbono; y finalmente los asociados a los procesos diagenéticos que ocurren *post mortem* y a los procedimientos analíticos que se utilizan para purificar la bioapatita antes de su análisis isotópico (White y Spence 1998).

De acuerdo con Luz, Kolodny y Horowitz (1984 en White y Spence 1998: 645), los isótopos de oxígeno del agua corporal se incorporan a los cristales de la apatita durante la mineralización de esta. El proceso de mineralización ósea involucra a la enzima ATP (adenosina trifosfato), que favorece un rápido intercambio entre los oxígenos de los cristales de bioapatita que se están formando en equilibrio y una temperatura constante de 37 grados (Bryant *et al.* 1996; Fricke y O'Neil 1996; Iacumin *et al.* 1996; Kohn *et al.* 1996). La incorporación del oxígeno del agua corporal a los cristales de bioapatita deja en ellos su huella isotópica.

## Tejidos mineralizados: huesos y dientes

Como ya se mencionó anteriormente las huellas isotópicas del agua corporal que se incorporan durante el proceso de mineralización de la bioapatita van a depender del tipo de tejido mineralizado que se trate pues estos, los huesos y dientes, tienen composición química distinta. La bioapatita o hidroxiapatita biológica es un cristal de fosfato de calcio con ciertas impurezas de carbonatos cuya fórmula generalizada es  $\text{Ca}_{10} [\text{PO}_4, \text{CO}_3]_6 [\text{OH}, \text{CO}_3]_2$  (Kohn y Cerling,

2002). Los cristales de bioapatita en el esmalte son distintos a los cristales en el hueso. Por ejemplo, el esmalte tiene solamente un 3.5% de carbonatos mientras que el hueso tiene de un 6 a un 8%. De la misma manera el tamaño de los cristales del esmalte es de 130 nm, mientras que los cristales de bioapatita en el hueso son de 20 nm; estas diferencias físicas entre los cristales generan una diferencia en las huellas isotópicas del oxígeno que se registran en ellos; es decir, no son equivalentes porque la apatita del esmalte se enriquece sobre la apatita ósea en 2,3 ‰ en carbono y 1,7 ‰ en oxígeno, de acuerdo con Warinner y Tuross (2009:1693) en un estudio experimental realizado con cerdos. Mientras que Webb, White y Longstaffe (2014), recientemente han experimentado esta misma problemática con condiciones más controladas para la comparación de composiciones isotópicas de conformación de hueso y esmalte en muestras humanas; así que obtuvieron datos más precisos, con un desfase menor en cuanto al carbono en oxígeno. De esta manera al comparar valores isotópicos de  $\delta^{18}\text{O}$  del esmalte con la  $\delta^{18}\text{O}$  del hueso en la muestra de estudio utilizaremos la corrección sugerida (1.4) por Webb, White y Longstaffe (2014: 104, 106).

Otra de las diferencias importantes con respecto a los análisis isotópicos de oxígeno en el cristal de bioapatita durante la formación de los huesos y de los dientes, es que los cristales poseen dos tipos de moléculas que contienen oxígeno: los fosfatos ( $\text{PO}_4^{--}$ ) y los carbonato ( $\text{CO}_3^{--}$ ). Nuevamente las huellas isotópicas asociados a cada una de las moléculas durante la mineralización de la bioapatita son diferentes. Iacumin (*et al.*, 1996) experimentalmente obtuvo las ecuaciones que correlacionan las composiciones isotópicas tanto de la bioapatita de los esmaltes de los dientes como la bioapatita del oxígeno del fosfato  $\delta^{18}\text{O}_P$  y del carbonato  $\delta^{18}\text{O}_C$ .

$$\delta^{18}\text{O}_C = 0.998 * \delta^{18}\text{O}_W + 33.623 \quad (r^2 = 0.977)$$

$$\delta^{18}\text{O}_P = 1.069 * \delta^{18}\text{O}_W + 25.059 \quad (r^2 = 0.998)$$

Por otro lado, las huellas isotópicas que se imprimen en huesos y dientes representan también diferentes temporalidades. Es decir, la mineralización en los dientes se produce sólo durante el tiempo limitado de formación del esmalte, es decir, de los cinco meses en el útero a la edad de 13 a 15 años aproximadamente y no se remodela; cada diente mineraliza durante un período específico de esa secuencia. Por lo tanto, las firmas isotópicas del agua ambiental tomadas durante la formación del diente son permanentes. Esto hace posible no sólo identificar a las personas que se han reubicado sino también el poder determinar la edad aproximada en la que se mudaron. El movimiento de un lugar a otro lugar isotópicamente distinto se registrará en la  $\delta^{18}\text{O}$  del esmalte.

En el hueso, como ya se explicó anteriormente, la bioapatita se mineraliza y remodela continuamente de tal manera que los valores de  $\delta^{18}\text{O}$  del hueso se restablecen reflejando nuevos entornos y por tanto en general representa el promedio de la  $\delta^{18}\text{O}$  del agua ingerida durante diferentes lapsos de tiempo. Estos lapsos del tiempo dependen a su vez de la velocidad de remodelación del hueso. También el proceso de remodelación es mucho más rápido en los niños que en los adultos. Por lo tanto, el reequilibrio de los valores de  $\delta^{18}\text{O}$  también debería ocurrir más rápidamente en los niños, aunque la longitud exacta del proceso de reequilibrio es aún desconocida tanto en niños como en adultos (White *et al.*, 2001, 2004). Así, los análisis isotópicos de oxígeno del esmalte dental proveen información sobre el lugar de nacimiento y la composición isotópica del oxígeno del hueso da referencia sobre el lugar de la muerte.

Los factores que influyen en menor medida en la composición isotópica del agua corporal incluyen: el agua y la materia orgánica contenida en los alimentos, y el oxígeno atmosférico (White *et al.*, 2001, 2004). El  $\delta^{18}\text{O}$  del agua corporal de un mamífero es controlado por los flujos de compuestos que entran y salen del cuerpo. El oxígeno no se intercambia directamente con los fluidos del cuerpo, pero durante el metabolismo, algunos  $\text{O}_2$  se convierten en  $\text{CO}_2$  y el agua es perdida como vapor. También hay pérdidas de agua como líquido en el sudor, en la orina y en las heces. Aunque el agua en los alimentos es una fuente menor de oxígeno, es posible que, para los seres humanos, el consumo de alimentos importados pudiera crear alguna desviación del rango normal de proporciones locales esperadas de isótopos de oxígeno (White *et al.*, 2001, 2004). Sin embargo, en general la variación debido a todos los factores anteriores es pequeña y se ha

determinado que es menor o igual a 1‰ (White y Spence, 1998: 645), por lo que se puede suponer que la  $\delta^{18}\text{O}$  del agua corporal tiene la misma huella isotópica que el agua meteórica.

En ocasiones es importante obtener los valores de  $\delta^{18}\text{O}$  que representen la huella local utilizando fauna o agua local. Sin embargo, con respecto a la fauna hay que considerar que sólo los mamíferos tienen control de su temperatura corporal y adicionalmente los valores  $\delta^{18}\text{O}$  se ven afectados por el tamaño de la especie y su tasa metabólica (White *et al.*, 2001, 2004). Otra razón por la cual no es ideal utilizar fauna como referencia local en los análisis isotópicos de oxígeno es que las fuentes de agua para la fauna pueden diferir del agua consumida por los humanos debido a las distintas tasas de evaporación y recarga. Por ello, se recomienda en los estudios de migración con  $^{18}\text{O}$  utilizar datos humanos para definir los valores locales (Wright, 2012).

Se han realizado estudios isotópicos de  $\delta^{18}\text{O}$  en diferentes sitios arqueológicos como es en Teotihuacán, Monte Albán, Altun Ha, Calakmul, Kaminaljuyú, Copán, Tikal, entre otros; por ejemplo en Copán se ha determinado que varios de los individuos enterrados en la Acrópolis, incluyendo al primer gobernante dinástico, no nacieron en el área local, sino que llegaron a esta antigua ciudad de otros lugares (Price *et al.*, 2010); en el caso de Tikal se ha concluido que, en el período Clásico temprano, hubo una fuerte inmigración que presumiblemente contribuyó al rápido crecimiento de la ciudad en todos los niveles de la jerarquía social, en el siglo VI d.C. (Wright, 2012). De la misma manera, con isótopos de oxígeno en Teopancazco, Teotihuacán, se identificó que el 55% de los individuos excavados tienen orígenes no locales (Casar *et al.*, 2017).

La base de datos de  $\delta^{18}\text{O}$  de Mesoamérica en ocasiones es confusa ya que incluye análisis isotópicos realizados en esmaltes y huesos; en carbonatos y fosfatos; y reportados con respecto a dos patrones VPDB (Belemnita Pee Dee (PDB) y VSMOW. Incluso los primeros estudios de procedencia fueron realizados en el oxígeno de fosfatos de esmaltes, pues en estas moléculas los enlaces químicos son más estables, menos propensos a tener intercambios isotópicos cuando las muestras sufren procesos de diagénesis. Sin embargo, en la actualidad especialmente para análisis de carbonatos de huesos se realizan estas pruebas de diagénesis para descartar las muestras cuyos valores salen de los límites establecidos para muestras sin alteraciones. Cabe mencionar que para aumentar la precisión en la determinación de las procedencias y movilidad de los individuos además de utilizar las relaciones isotópicas de oxígeno se utilizan las relaciones isotópicas de estroncio.

## Muestras

Las primeras que se tomaron para este estudio fueron muestras de agua de varios sitios mayas, restos óseos de venado y guajolote arqueológicos, y de fauna contemporánea, de la región de Toniná (tlacuache). Todas ellas con el fin de crear una referencia local (Tabla 29). Las 12 mandíbulas y costillas ya descritas en párrafos anteriores también forman parte de este análisis.

Tabla 29. Relación de muestras de agua.

Sitio	Ubicación	Procedencia	Temporada de recolección	Coordenadas
<b>Toniná</b>	Municipio de Ocosingo, Chiapas	Río de temporal	Agosto, 2016	16°54'0.54"N 92° 0'30.73"O
<b>Chinkultic</b>	Municipio de la Trinitaria, Chiapas	Río	Agosto, 2016	16° 7'35.65"N 91°46'57.09"O
<b>Tenam Puente</b>	Municipio de la Trinitaria, Chiapas	Jagüey y río	Agosto, 2016	16° 8'28.72"N 92° 6'22.94"O
<b>Lagartero</b>	Municipio de la Trinitaria, Chiapas	Laguna	Agosto, 2016	15°49'41.80"N 91°53'4.65"O
<b>Zaculeu</b>	Departamento de Huehuetenango, Guatemala	Agua estancada	Agosto, 2016	15°20'0.43"N 91°29'34.34"O

<b>Laguna de Bacalar</b>	Quintana Roo	Laguna y cenote	Agosto, 2016	18°39'32.26"N 88°23'50.48"O
<b>Cozumel</b>	Quintana Roo	Lluvia estancada	Agosto, 2016	20°23'23.06"N 87° 1'20.51"O
<b>Toniná</b>	Municipio de Ocosingo, Chiapas	Río de temporal	Diciembre, 2016	16°54'0.54"N 92° 0'30.73"O
<b>Bonampak</b>	Municipio de Ocosingo, Chiapas	Río	Diciembre, 2016	16°42'16.86"N 91° 3'52.02"O
<b>Yaxchilán</b>	Municipio de Ocosingo, Chiapas	Río Usumacinta	Diciembre, 2016	16°54'4.14"N 90°57'51.70"O
<b>Lagartero</b>	Municipio de la Trinitaria, Chiapas	Laguna	Diciembre, 2016	15°49'41.80"N 91°53'4.65"O
<b>Lagunas de Montebello</b>	Municipio de la Trinitaria, Chiapas	Laguna	Diciembre, 2016	16° 6'38.37"N 91°40'39.17"O
<b>Chiapa de Corzo</b>	Chiapa de Corzo	Río Grijalva	Diciembre, 2016	16°53'54.92"N 93° 4'37.98"O
<b>Palenque</b>	Municipio de Palenque	Río Otulum	Marzo, 2017	17°29'2.22"N
<b>Palenque</b>	Municipio de Palenque	Río Murciélagos	Marzo, 2017	92° 2'46.30"O
<b>Yaxhnocah</b>	Municipio de Xpujil, Campeche	Aguada de temporal	Marzo, 2017	17°55'48.8"N 89°44'28.6" W

## Procedimientos analíticos

Como ya se indicó anteriormente para los análisis de bioapatita de diente y hueso se utilizó H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 30% para remover la materia orgánica. Este procedimiento funciona muy bien para el esmalte, sin embargo, no fue suficiente para eliminarla en los huesos y los valores  $\delta^{18}\text{O}$  no eran confiables. De tal manera que se procedió a implementar una técnica más agresiva en donde se utiliza NaOCl descrita en el apartado anterior. También es importante notar que los análisis isotópicos de oxígeno pueden reportarse con respecto a las relaciones isotópicas  $\delta^{18}\text{O}$  de dos patrones internacionales: un carbonato de la formación PDB y agua de mar VSMOW. Cada laboratorio emplea sus propios patrones internos, sin embargo, los resultados se tienen que reportar con un patrón aceptado universalmente. En cuanto al PDB, se utiliza para el oxígeno y el carbono de muestras carbonatadas. Se refiere a un carbonato que procede de un fósil, la *Belemnitella americana*, de la formación cretácica Pee Dee de Carolina del Sur (EE UU). Este patrón ya se ha agotado, así que fue sustituido por otro, el V-PDB que es prácticamente idéntico al PDB (Gonfiantini, 1995). Para muestras de hidrógeno y oxígeno, el patrón usado universalmente es el SMOW (Standard Mean Ocean Water) que representa la composición isotópica media del agua de los océanos. Este patrón se eligió por que los océanos representan el punto inicial y final de cualquier ciclo hidrogeológico importante; actualmente se utiliza V-SMOW (Viena-SMOW (media de agua del océano creada por Viena) (Fritz y Fontes 1980).

Las ecuaciones para cambiar de un estándar a otro fueron desarrolladas por Coplen (1998). Aquí al reportar los análisis de agua se hará con respecto a SMOW y al reportar los análisis del oxígeno de los carbonatos de la bioapatita se hará con respecto a VPDB. Aun, hay otra manera de reportar los análisis de  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VSMOW}}$ , en algunos casos se utiliza la  $\delta^{18}\text{O}$  del agua en equilibrio y en otros casos se refiere al oxígeno del carbonato o del fosfato.

## Resultados: Análisis isotópicos de agua

En la Tabla 30 y figura (52) se encuentran los valores de los análisis isotópicos del agua muestreada. Es de notar un rango muy variable en el agua de Toniná. Con excepción de las aguas evaporadas de Zaculeu y Tenam Puente todas las demás muestras caen en la línea meteórica cuya ecuación es  $\delta^2\text{H} = \delta^{18}\text{O} * 8 + 10$ .

Tabla 30. Valores de  $\delta^{18}\text{O}$  del agua muestreada.

Muestra	Lugar	Ubicación	Altitud m s.n.m.	$\delta\text{D}$ ( $\delta^2\text{H}_{\text{VSMOW}}$ ‰)	$\delta^{18}\text{O}_{\text{VSMOW}}$ ‰	$\delta$ -excess[‰]
1	Toniná	Mo de Ocosingo, Chis	900	-45.9	-6.5	6.4
2	Chinkultic	Mo de la Trinitaria, Chis	1480	-40.3	-5.5	3.5
3	Tenam Puente	Mo de la Trinitaria, Chis	1690	-21.2	-1	-13.1
4	Lagartero	Mo de la Trinitaria, Chis	640	-59.4	-9	12.6
5	Zaculeu	Dto de Huehuetenango, Guatemala		1875-35.9	-0.2	-34.4
6	Laguna de Bacalar	Quintana Roo	10	-17.9	-2.9	5.3
7	Cozumel	Quintana Roo	6	-12.8	-3.1	12.2
8	Toniná	Mo de Ocosingo, Chis	900	-46.7	-6.9	8.5
9	Bonampak	Mo de Ocosingo, Chis	300	-29.9	-5.5	14.1
10	Yaxchilán	Mo de Ocosingo, Chis	100	-25.5	-4.9	13.3
11	Lagartero	Mo de la Trinitaria, Chis	640	-60.5	-8.8	9.9
12	Lagunas de Montebello	Mo de la Trinitaria, Chis	1520	-35.7	-5.6	9.4
13	Chiapa de Corzo	Chiapa de Corzo	400	-47.9	-6.8	6.4
14	Palenque	Palenque	140		-4.62	
15	Palenque				-4.47	

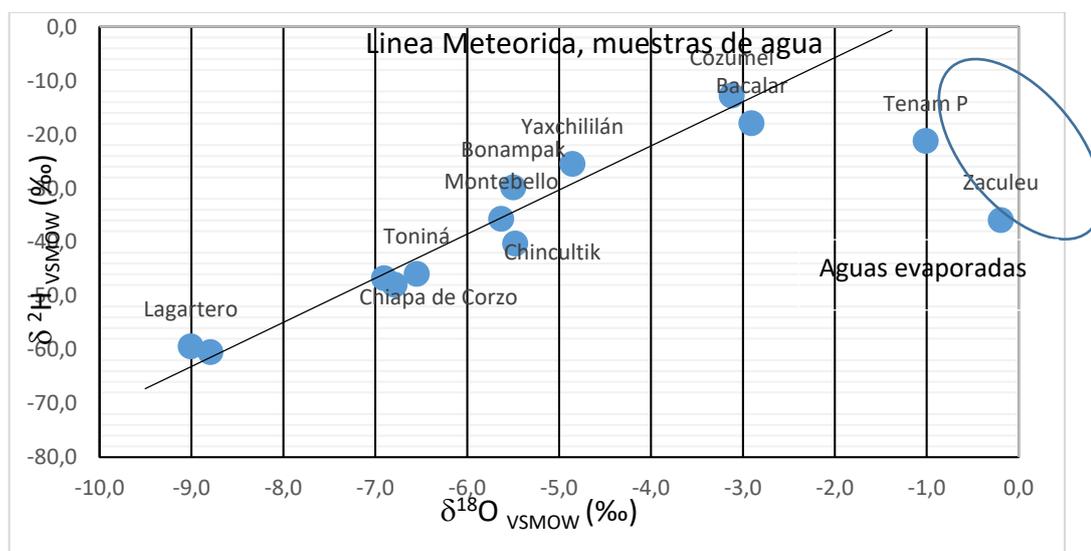


Figura 52. Línea meteórica de las aguas muestreadas.

### Resultados: Análisis isotópico $\delta^{18}\text{O}$ de huesos y dientes

En la siguiente tabla (31) se presentan los valores de  $\delta^{18}\text{O}$  en esmaltes y huesos de Toniná: 12 individuos representados por mandíbulas, ocho representados por costillas, la ofrenda 1 de Toniná, el individuo de Lagartero y fauna.

Tabla 31. Carbonatos en esmalte y hueso de  $\delta^{18}\text{O}$ .

Esmalte				Mandíbulas		Costillas		
Muestra	$\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$ (‰)	$\delta^{18}\text{O}_{\text{VSMOW}}$ (‰) Agua en equilibrio, sin corrección	$\delta^{18}\text{O}_{\text{VSMOW}}$ (‰) corrección (-1.3) Agua en equilibrio, con corrección	$\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$ (‰)	$\delta^{18}\text{O}_{\text{VSMOW}}$ (‰) Agua en Equilibrio	Costillas	$\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$ (‰), corrección.	$\delta^{18}\text{O}_{\text{VSMOW}}$ (‰) Agua en Equilibrio
1	-5,9	-8,82	-10,12	-7,44	-10,41	Costilla	-6,17	-9,1
2	-5,99	-8,92	-10,22	-6,87	-9,82	Costilla	-7,19	-10,16
3	-5,4	-8,3	-9,6	-5,95	-8,87	Costilla	-6,66	-9,6
4	-3,69	-6,54	-7,84	-6,54	-9,48	Costilla	-7,24	-10,2
5	-6,61	-9,55	-10,85	-7,35	-10,32	Costilla	-6,99	-9,95
6	-6,94	-9,89	-11,19	-7,21	-10,17	Costilla	-6,79	-9,74
7	-7,45	-10,42	-11,72	-7,69	-10,67	Costilla	-7,43	-10,4
8	-5,83	-8,75	-10,05	-7,3	-10,26	Costilla	-8,53	-11,54
9	-6,1	-9,02	-10,32	-7,2	-10,16	Ofrenda 1 Toniná	-7,93	-10,91
10	-5,74	-8,66	-9,96	-8,21	-11,21	Lagartero	-9,93	-12,99
11	-6,22	-9,15	-10,45	-6,85	-9,8	Venado arq.	-5,73	-8,65
12	-4,73	-7,61	-8,91	-8,22	-11,22	Guajolote arq.	-8,96	-11,98
media	-5,9					Tlacuache	-7,17	-10,13

En la figura 53 se muestra la diferencia entre los valores de la bioapatita de las mandíbulas analizadas, utilizando dos procedimientos analíticos para eliminar la materia orgánica. De la gráfica es claro que el  $\text{H}_2\text{O}_2$  no fue suficiente para eliminar la materia orgánica cuyos residuos generaron una desviación grande en los resultados. Por tanto, los resultados que se utilizarán para su interpretación serán sólo los obtenidos utilizando el  $\text{NaO Cl}$ .

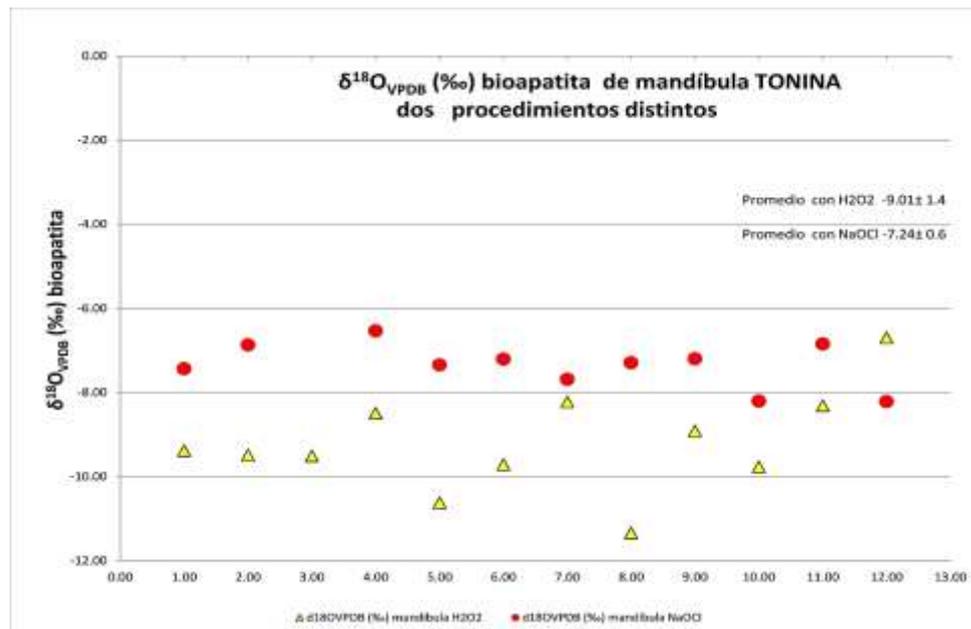


Figura 53. Gráfico de  $\delta^{18}\text{O}$  en bioapatita de mandíbula, Toniná, donde se muestra la eficacia de dos procedimientos distintos.

### Análisis estadístico

El objetivo de los análisis isotópicos del  $\delta^{18}\text{O}$  en la bioapatita de dientes y huesos de Toniná fue investigar sus posibles orígenes y patrones de movilidad. Es importante considerar que en sí no existe un solo método estadístico para identificar a individuos migrantes, pues dependen de la cantidad de datos y de factores que contribuyen a la variación de la huella isotópica del agua ingerida; es el caso de la fisiología de los individuos, las diferentes fuentes de consumo de agua y las prácticas culturales que intervienen en la ingesta, lo cual aumenta la variación en los valores humanos en comparación con la precipitación local promedio, más la posibilidad de la importación del agua y los alimentos. Sin embargo, estos factores en general generan variaciones menores que las variaciones del agua meteórica de muchos sitios Mesoamericanos. Por lo que se ha demostrado la utilidad de la técnica para determinar posibles migrantes y patrones de migración en poblaciones de procedencia arqueológica (Bowen y Wilkinson, 2002; Dansgaard, 1964; Morales et al., 2012; Poage y Chamberlain, 2001; White y Spence, 1998; White et al., 2001, 2004; Wright, 2012; Price et al., 2010; Lightfoot y O'Connell, 2016)

Tradicionalmente para detectar migrantes dentro de una población se utilizan medidas de escala convencionales como la desviación estándar ( $X \pm 2\sigma$ ) o en algunos casos 2%. Existen también medidas robustas que son menos sensibles a la detección de estos valores atípicos (outliers) como son el IQR (método intercuartil o método de caja de Turkey) y la MAD (Desviación media absoluta). Estadísticamente, los valores atípicos se refieren a un dato que parece desviarse marcadamente de otros miembros de la muestra, lo que hace pensar que fueron generados por un mecanismo diferente al resto de los datos.

En un estudio reciente, Lightfoot y O'Connell (2016) utilizaron cinco técnicas estadísticas para identificar valores atípicos. Dos con medidas de escala convencionales ( $2\sigma$  y 2%) y tres con medidas robustas (IQR,  $3\text{MAD}_{\text{norm}}$ ,  $3\text{MAD}_{\text{Q3}}$ ). Para ello, recopilaron datos de  $\delta^{18}\text{O}$  de 4 085 individuos excavados en 316 sitios localizados en 57 países de todo el mundo; después de utilizar métodos estrictos para determinar la calidad de las muestras y evitar propagación de errores en el manejo de los datos se obtuvo un subconjunto de 2 012 valores de  $\delta^{18}\text{O}$ . En cuanto al método  $3\text{MAD}_{\text{Q3}}$  es independiente del tamaño de muestra e identifica más valores atípicos que el IQR o  $3\text{MAD}_{\text{norm}}$ . Sin embargo, los mismos autores proponen el método  $3\text{MAD}_{\text{Q3}}$  en lugar de  $\text{MAD}_{\text{norm}}$  cuando la distribución de la muestra no es normal y en el caso de los valores de  $\delta^{18}\text{O}$  humano se considera que la población subyacente se aproxima a una distribución normal, como se esperaría

para los datos biológicos y, por tanto, el método  $3MAD_{Q3}$  es menos apropiado que  $MAD_{norm}$  (Lightfoot y Connell, 2016:20).

En nuestro caso, antes de proceder estadísticamente se quiso conocer el tipo de distribución en la muestra de estudio de Toniná (N=33), para ello se aplicó una prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, para muestras de tamaño menor de 50 datos; siendo el sig. (0,378) mayor a 0,05, por consiguiente, la muestra presenta una distribución normal.

La premisa básica de las técnicas evaluadas por Lightfoot y O'Connell (2016) admite que para un conjunto de datos numéricos univariados (única característica), como los valores de isótopos de oxígeno de bioapatita humana, es posible describir la distribución de la población subyacente que representa la mayoría de los datos, así como detectar aquellos valores que no encajan o son identificados como atípicos (outliers). También es fundamental darse cuenta de que la elección de un método estadístico apropiado también depende de una evaluación cuidadosa de los supuestos inherentes a cada método, de las características de los datos arqueológicos que se tienen, así como de los datos que se analizarán. Por ejemplo, los métodos que son sensibles a valores atípicos tienen más probabilidades a sobreestimar los porcentajes de valores atípicos, mientras que aquellos que son insensibles o sólidos a los valores atípicos tienen más probabilidades de subestimar los porcentajes atípicos (Lightfoot y O'Connell, 2016). Con tales referentes, en este trabajo se calcularon los valores atípicos con los cinco métodos estadísticos que proponen estos autores y así poder evaluar la sensibilidad para lograr dicha detección.

En la siguiente Tabla 32 se presentan los estadísticos descriptivos de la muestra y los rangos obtenidos por cada método, así como el número de outliers en cada caso.

Tabla 32. Estadísticos descriptivos de  $\delta^{18}O_{VPDB}$  (‰) en Toniná

Estadísticos Descriptivos $\delta^{18}O_{VPDB}$ (‰) en esmalte con corrección, mandíbulas, costillas y Ofrenda 1			Efecto del método de identificación de valores atípicos en la muestra de Toniná				
			Método	Valor	Rango		Número de outliers
N	Válidos	33	2‰	-7,169	-8,16	-6,16	10
	Perdidos	3					
Media		-7,1624	2SD	0,75	1σ: - 6,42/- 7,91	2σ: -5,67/ -8,66	13
Mediana		-7,23					
Desv. Típ.		0,74681	1.5IQR	0,765	Q1: - 8,70	Q3: -5,64	2
Rango		3,44					
Percentiles	25%	-7,56	$MAD_{norm}$	0,80	-6,43	-8,03	9
	50%	-7,23	$3MAD_{norm}$	1,62	-5,61	-8,85	2
	75%	-6,795	$3MAD_{Q3}$	-0,24	-7,47	-6,99	22
Intervalo de confianza para la media del 95%	Límite inferior	-7,4272					
	Límite superior	-6,8976					

En las siguientes figuras se comparan los métodos mencionados, tanto los convencionales como los robustos (Figura 54 y 55). En cada uno de ellos se graficó los valores de  $\delta^{18}\text{O}$  en esmalte, hueso de mandíbula en los mismos individuos y hueso de las muestras de costillas, la ofrenda 1 y la fauna. Al final se discutirán a los posibles migrantes, corroborando los valores atípicos obtenidos con estos métodos y los análisis de Sr. Contrastado estos métodos vemos que los individuos que se mantienen constantes como outliers en el esmalte son el 4, 6, 7, 12; en la mandíbula son el 3, 10 y 12; en costillas son el 13, 20 y en la fauna es el guajolote (24)

El método 2%. Los outliers al momento del nacimiento son el número 4, 6, 7 y 12. Mientras que en la etapa adulta son el 3, 10 y 12. Los outlier en cuanto a las costillas y la fauna son el individuo número 13 y 20, así como el guajolote (24) (Figura 54).

Método 2DS. Aquí vemos que los outliers al momento del nacimiento son el número 4, 5, 6, 7 y 12. Mientras que en la etapa adulta son el 3, 10 y 12. Los outlier durante la etapa adulta en cuanto a las costillas y la fauna son el individuo número 13, 20, la Ofrenda 1, así como el venado (22) y el guajolote (24) (Figura 54).

El método 1.5IQR. Los outlier, individuos no locales al momento del nacimiento son el número 4 y en el caso de la fauna es el guajolote (Figura 54).

Método  $\text{MAD}_{\text{norm}}$ . Aquí vemos que los outliers al momento del nacimiento son el número 4, 6, 7 y 12. Mientras que en la etapa adulta son el 3, 10 y 12. Los outliers en cuanto a las costillas y la fauna son el individuo número 13, 20, así como el guajolote (Figura 55).

Método  $3\text{MAD}_{\text{norm}}$ . Aquí vemos que los outliers al momento del nacimiento son el número 4 y en la fauna es el guajolote (Figura 55).

Método  $\text{MAD}_{\text{Q3}}$ . Aquí vemos que los outliers al momento del nacimiento son el número 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11 y 12. Mientras que en la etapa adulta son el 2, 3, 4, 7, 10, 11 y 12. Los outliers en cuanto a las costillas y la fauna son el individuo número 13, 15, 18, 20, 21, así como el venado y guajolote (Figura 55).

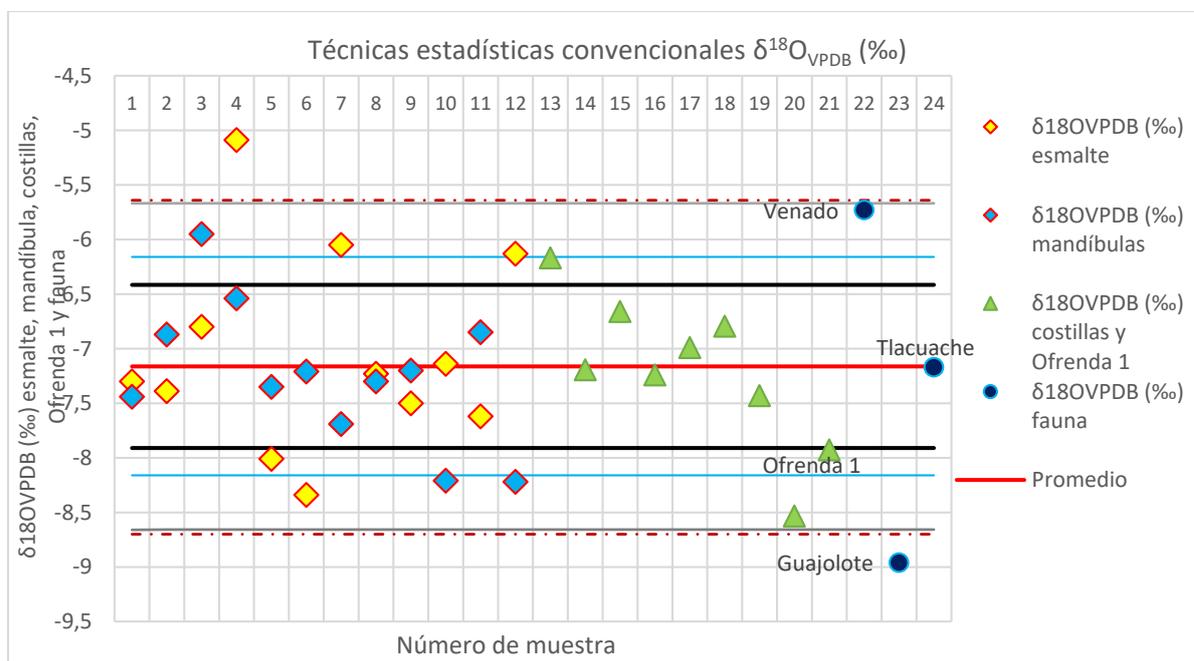


Figura 54. 1DS. Gráfico de  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$  en esmalte (corrección -1.4) y hueso (mandíbulas, costillas y fauna).

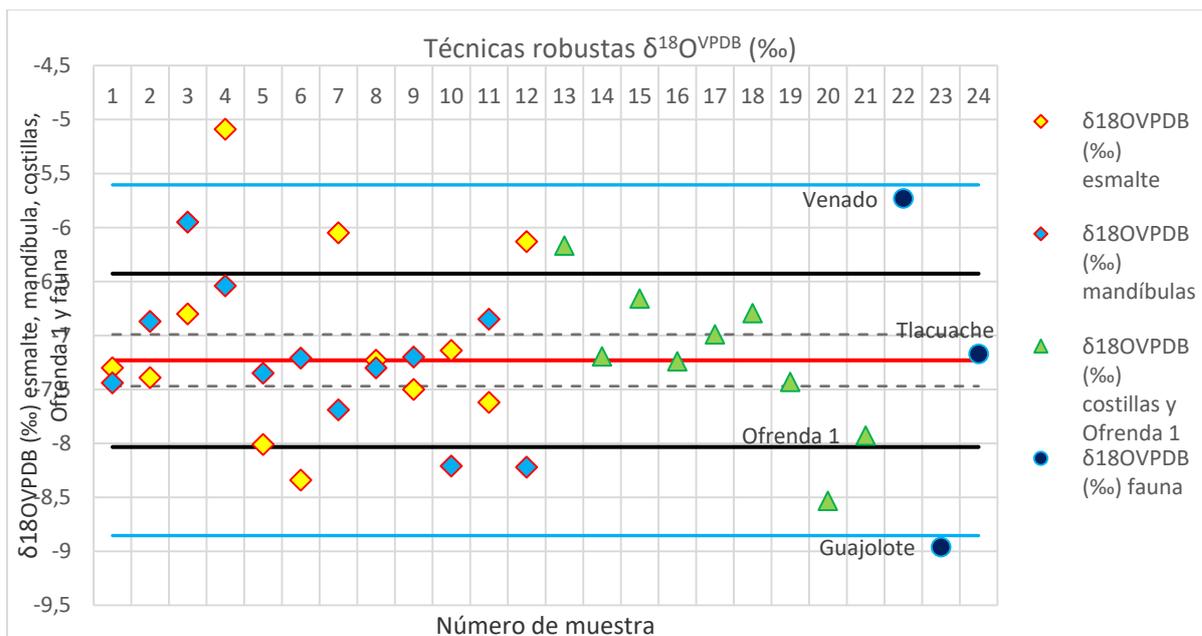


Figura 55. MAD. Gráfico de  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$  en esmalte (corrección -1.4) y hueso (mandíbulas, costillas y fauna).

Podemos decir que los individuos con valores atípicos de nacimiento (esmalte) son el número: 4, 6, 7 y 12; mientras que, en la etapa adulta de los mismos individuos (hueso mandibular) son: 3, 10 y 12. Observamos así cuatro grupos en los 12 individuos muestreados con mandíbulas y dientes:

- 1) Los nacidos en Toniná y que vivieron en esta localidad hasta su muerte (1, 2, 5, 8, 9, 11).
- 2) Los nacidos en Toniná, pero residieron en otro sitio y regresaron para su muerte a Toniná (3 y 10). En ambos casos emigraron después de los ocho años, por la pieza dental muestreada.
- 3) Los recién llegados a Toniná para su muerte, pues el valor del esmalte, así como del hueso se desvían del promedio, es posible que fueran capturados en otros parajes (individuo 12).
- 4) Los que no nacieron en Toniná, pero residieron en este sitio los últimos 10 años de su vida para morir (4, 6 y 7). En el caso del 4 y 6, pudieron emigrar de su ciudad natal después de los 16 años, y del 7, después de los ocho años de edad, momentos en que el consumo del agua ya no se fija en los dientes, más bien en el hueso.

En el caso de los individuos representados por costillas, vemos que el 13 y 20 llegaron a Toniná para su muerte, es viable que hayan sido capturados en otros parajes, sin embargo, desconocemos si nacieron en esta localidad u otra. Sobre la fauna, son interesantes los resultados, puesto que el guajolote se desvía del promedio, así que pudo ser llevado a Toniná debido a relaciones de comercio; el venado pudo pertenecer al valle de Ocosingo. Y el tlacuache (-7.17) contemporáneo presenta el promedio local de Toniná, la cual es similar al promedio obtenido mediante la desviación media en los diferentes tipos de muestra (tabla 32).

Para el área de Mesoamérica, se han reportado valores de  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VSMOW}}$  en aguas de varias regiones de México (Wassenaar *et al.* 2009), las huellas isotópicas de estas aguas al ser ingeridas por poblaciones antiguas y plasmadas en sus tejidos mineralizados oscilan entre -10 ‰ y -4 ‰, (nótese que estos últimos valores están reportados como  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$ ) lo cual proporciona un útil mapa para la caracterización isotópica de poblaciones (Price, Nakamura, Suzuki, Burton y Tiesler, 2014: 40). La variación de  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$  aparece correlacionada con la altitud y la temperatura. Las aguas más frías del Pacífico con valores más negativos, frente al Golfo y el Caribe, tierras más bajas y de clima más cálido con valores más positivos. Los valores isotópicos en las elevaciones más altas, de las Tierras Altas Centrales están en el extremo más negativo de la gama (Monte

Albán: 1660 m. s. n. m.), mientras que los valores más positivos dominan la península de Yucatán y la Costa del Golfo de México (Price *et al.* 2014:40) (Figura 56).

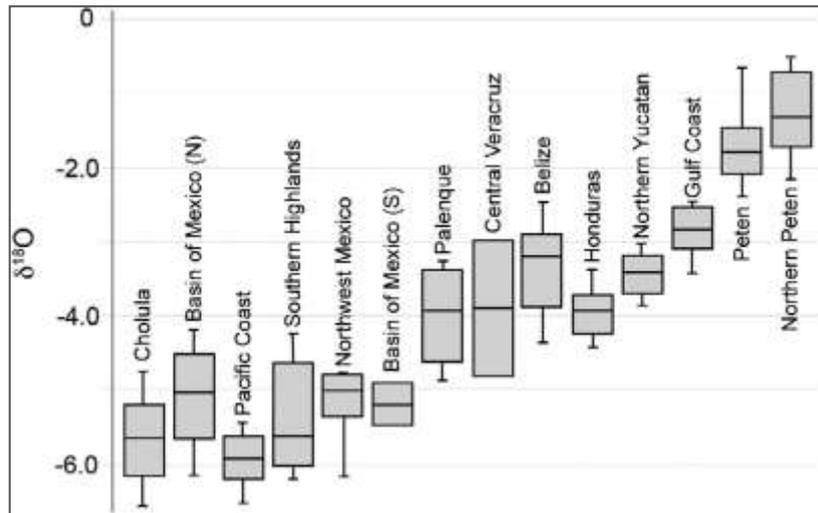


Figura 56. Valores de  $\delta^{18}\text{O}$  de los carbonatos de bioapatita de esmalte en varios sitios y regiones de Mesoamérica, con respecto al estándar internacional VPDB (Tomado de Price *et al.* 2014: 40).

De acuerdo a los valores del promedio isotópico de la muestra (N=33), obtenido a partir de  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$  del carbonato del esmalte en Toniná (tabla 32) de -7.17 ‰, se tiene valores diferentes a otras regiones mayas previamente reportadas (figura 56). Los valores isotópicos de Toniná son más negativos, posiblemente por la altitud, por la cercanía con la costa del Pacífico y porque el agua para consumo proviene quizá de montañas más altas y de la precipitación del valle.

En la siguiente figura (57) exponemos los tres grupos de muestras procesadas, marcando la región de la huella local y los individuos no-locales identificados, igual que anteriormente con marcadores de mayor tamaño. Dentro de esta muestra reducida (N: 33) el patrón es similar tanto en mandíbulas como costillas y esmalte (tabla 32), con ello podemos ver que el 25% de los individuos que conforman el contexto mezclado son migrantes, y la mayoría de los sacrificados son del valle de Ocosingo. También es de notarse que los valores de los promedios de los huesos de mandíbulas y costillas y esmalte coinciden satisfactoriamente, incluso cuando la técnica de purificación de esmaltes y huesos no fue la misma. Para indagar otra evidencia del origen geográfico de los individuos muestreados se realizaron análisis isotópicos de Sr en los esmaltes de los individuos con valores atípicos (posibles no-locales). Queda pendiente el análisis de Sr en los huesos mandibulares, costillas y fauna.

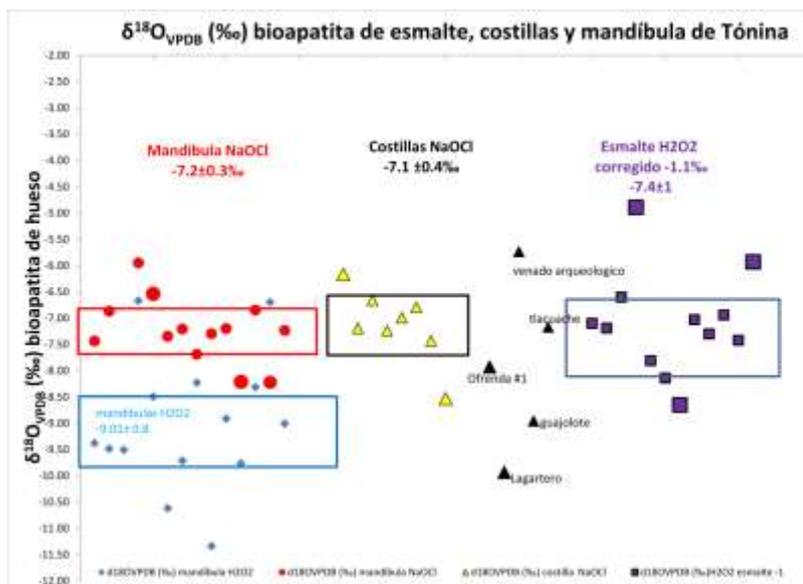


Figura 57. Gráfico 15. Valores de  $\delta^{18}\text{O}$  en las muestras de Toniná.

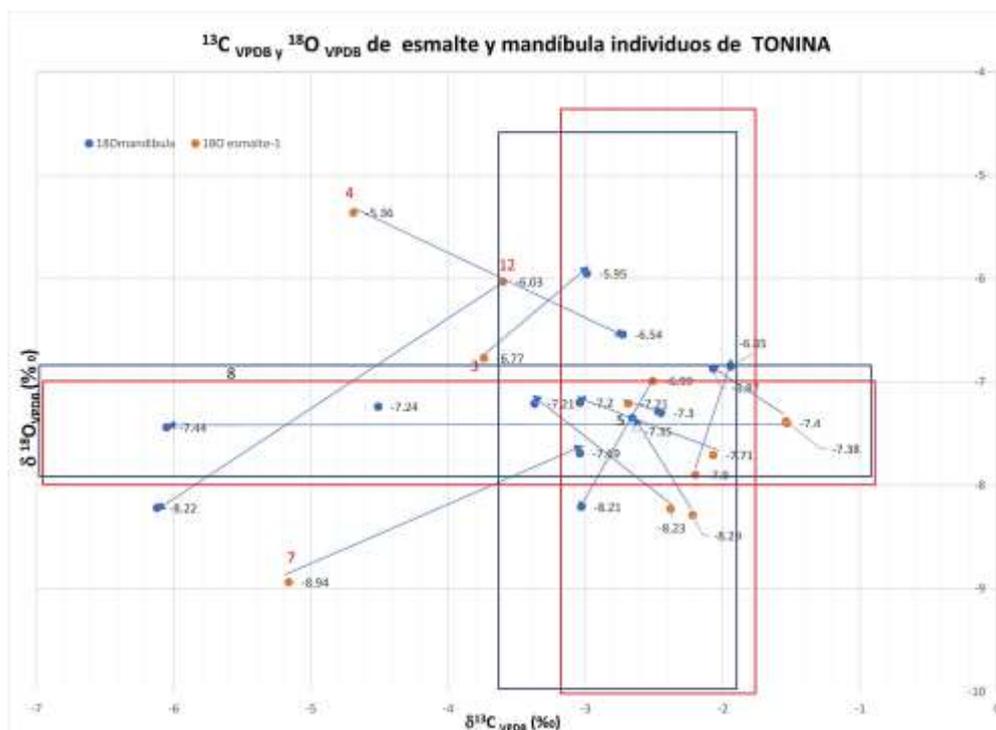


Figura 58. Gráfico con delta  $^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$  y delta  $^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$  de bioapatita en mandíbulas y esmaltes, donde se observa en los recuadros los valores promedio y fuera de ellos se encuentran los identificados como migrantes.

En la Figura 58 se plasmó la relación que hay entre la dieta y la migración. En azul vemos los datos de la bioapatita en las mandíbulas y en rojo la de los esmaltes. Los esmaltes se corrigieron  $-2.3\text{‰}$  para  $\delta^{13}\text{C}$  y  $-1.4\text{‰}$  para el  $\delta^{18}\text{O}$ . Los recuadros representan el 68% de los valores de las muestras analizadas determinados por el rango (MAD), se une los valores de los esmaltes con las respectivas mandíbulas. Es sorprendente que en esta pequeña muestra existan ciertos patrones que manifiestan que los valores obtenidos isotópicamente no son valores al azar, a pesar que la selección de los individuos muestreados si lo fue. Por ejemplo, hay una clara relación entre la dieta y la procedencia: en los individuos locales que no tuvieron movilidad no cambió su dieta, sin embargo, los individuos migrantes (identificados por el valor en el esmalte)

exhiben valores en la dieta tanto proteica como dieta total que no corresponde a los promedios de los demás individuos locales. Más aún, los huesos de los individuos cuyos valores de esmalte de  $\delta^{18}\text{O}$  y  $\delta^{13}\text{C}$  los identifican como atípicos o no-locales se movieron al rango local. Es decir, los migrantes se movieron hacia Toniná en sus últimos años y cambiaron su dieta al incluir más alimentos tipo C4. El individuo #12 no siguen este patrón. Se observa que más del 68% de los individuos tienen sus valores en la intersección de los recuadros de las dietas y la procedencia (Figura 58).

De acuerdo con lo anterior, se trató de identificar a los individuos que tienen la posibilidad de no ser locales. Nuestro parámetro para saber cuáles individuos no pudieron pertenecer al valle de Ocosingo son los valores atípicos que se muestran entre el rango de  $1\sigma$  y  $2\sigma$ , considerándolos como dudosos, sin asegurar que se trate de migrantes, sólo con los análisis de Sr podemos afirmar la localidad de cada uno, así que estos resultados son meramente una aproximación.

Puesto que la muestra de estudio se trata de un depósito ritual de sacrificados, nos interesa saber si todos pertenecieron al valle de Ocosingo o existe la posibilidad de que se hayan sacrificado también a individuos foráneos. Por otro lado, el análisis osteológico nos dice que la mayoría se trata de individuos locales, por los rasgos culturales que exhiben, no obstante, hay muy pocos casos que demuestran lo contrario, por el tipo de mutilado dental ajeno al registrado en la región. Así mismo, son interesantes los datos epigráficos del sitio, que nos remiten a la intensa actitud belicosa de Toniná hacia otras ciudades mayas, localizadas en las Tierras bajas del sur. Así que con este análisis de  $\delta^{18}\text{O}$  en la bioapatita de esmalte y huesos vemos mucho movimiento poblacional, e incluso en varias etapas de la vida de los individuos, lo cual nos puede indicar las interacciones, seguramente de índole violento por el tipo de contexto arqueológico, de esta entidad política con otras regiones mayas.

### Isotopía del estroncio $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$

Son diversas las aplicaciones de la relación  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ , sobre todo en las ciencias de la tierra, la de nuestro interés es como trazador químico en estudios de origen geográfico y movilidad humana en poblaciones antiguas. Ericson (1985) fue quien aplicó dicha metodología en los estudios del pasado, sugiriendo que se podían medir isótopos de estroncio en los dientes y huesos de esqueletos humanos (Bentley 2006).

El estroncio se conforma de cuatro isótopos naturales, tres de ellos no son radiogénicos:  $^{84}\text{Sr}$  (~0.56%),  $^{86}\text{Sr}$  (~9.87%) y  $^{88}\text{Sr}$  (~82.53%). El cuarto isótopo es radiogénico:  $^{87}\text{Sr}$  (7.04%), ya que se forma como producto del decaimiento radioactivo por la desintegración  $\beta$  de  $^{87}\text{Rb}$ . Existen diferentes mecanismos de decaimiento:  $\alpha$ ,  $\beta^-$ ,  $\beta^+$ , la beta negativa es el que produce el  $^{87}\text{Sr}$ . En este, los átomos del elemento padre o radioactivo decaen por una emisión de partículas beta, cargadas negativamente como un electrón; entre las partículas beta hay también neutrinos procedentes del núcleo atómico, estos son acompañados de rayos gama; durante este proceso el número atómico del átomo hijo se incrementa en uno y el número de neutrones se reduce en uno, sin alterar el número de masa. Entonces para producir el isótopo hijo o radiogénico del  $^{87}\text{Sr}$  ocurre el decaimiento del  $^{87}\text{Rb}$  (Lailson 2009: 38).

El estroncio es un elemento traza, presente en rocas, suelos y plantas; la variación en las composiciones de isótopos de estroncio en materiales naturales se expresa convencionalmente como una relación de isótopos de estroncio, que varía entre la corteza terrestre en función de la abundancia relativa de rubidio y estroncio, la edad de las rocas y el tipo de roca. Las relaciones de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  generalmente varían entre 0.700 y 0.750 (Price, Burton y Bentley 2002).

El estroncio en el lecho de roca pasa por un proceso de intemperismo y se mueve hacia el suelo y las aguas subterráneas y hacia la cadena alimentaria, así que llega al organismo por medio de la incorporación de los minerales al esqueleto durante la dieta y la formación y remodelación

ósea, desde el suelo a la cadena alimentaria, donde en parte sustituye el calcio en huesos y dientes.<sup>46</sup>

Estas relaciones isotópicas de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  que se transmiten a la bioapatita de huesos y dientes se utiliza tanto para determinar la movilidad de un individuo, así como su procedencia geográfica.

En una situación ideal, y considerando las características de huesos y dientes descritas anteriormente, se supone que el esmalte refleja la geología subyacente del lugar de residencia durante la infancia a pesar de que un individuo pudo haber recorrido distancias considerables durante su vida; mientras que los huesos continúan intercambiando calcio y estroncio con el medio ambiente durante la vida de un individuo, por consiguiente, la relación  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  puede variar si hay un cambio de residencia a una región con geología contrastante. Una diferencia significativa entre el hueso y el esmalte  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  es evidencia de un cambio de residencia (Price *et al.* 2015).

Por lo tanto, a menos que el individuo se haya movido a una edad suficientemente temprana para que los huesos se equilibren completamente con la relación de estroncio de la nueva ubicación, los huesos probablemente tendrán una relación intermedia de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  entre las de las dos ubicaciones.

En cuanto al esmalte humano también es muy factible realizar análisis en diferentes piezas dentales de un mismo individuo, ya que crecen en edades secuenciales de la infancia. Mientras que en mamíferos grandes es más sencillo muestrear los isótopos de Sr a lo largo de la dirección del crecimiento del esmalte según la especie, esto se ha realizado sobre todo en defensas de mamuts (Pérez-Crespo *et al.* 2010).

En palabras de Bentley (2006: 136) la incorporación de estroncio al cuerpo humano preside una larga cadena de eventos:

En el caso de un esqueleto antiguo, cada átomo de estroncio ha 'viajado' a través de muchas etapas diferentes, tal vez desde una fusión parcial de magma, a un mineral de roca ígnea, a una corriente, a un suelo, a un tallo de planta, descompuesto nuevamente en el suelo, en una hoja vegetal, en un herbívoro y en la comida de una persona antigua. Dentro del tejido esquelético de esa persona, se unen los átomos de estroncio que han seguido otras rutas, algunas de una fuente diferente, como un mineral de roca diferente, del océano o incluso de la precipitación atmosférica.

En algunas ocasiones cuando los valores  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  son extremos se considera migrante (Price *et al.* 2002: 129). Price (*et al.* 2002: 131) propone que para distinguir entre migrantes y locales se puede usar un valor extremo basado en los valores del hueso humano o un valor extremo derivado de las relaciones en ratones de campo.

Sin embargo, es difícil definir un criterio objetivo para distinguir a migrantes mediante los valores isotópicos  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  de los individuos de una población (Price *et al.* 2002). La dificultad estriba en que la geología en general es muy compleja y más en el México, donde la actividad tectónica es muy activa. Esto implica que en una pequeña región puede haber distintas formaciones geológicas y por consiguiente el Rubidio y el Estroncio puede tener varias fuentes. También, hay otros factores que producen una variabilidad adicional en este sistema: la dieta, la duración de la residencia y el movimiento múltiple (Price *et al.* 2002: 129).

Bajo el supuesto de que en la antigüedad, la base de la alimentación de las personas era básicamente de origen local, los individuos adquirirían la composición isotópica del estroncio por medio de cultivos en sus respectivos suelos, así como la fauna local que cazaban (Schaaf *et al.* 2015); sin embargo, dependiendo de la geología local, la serie de especies de plantas y animales que consumen los humanos pueden provenir de una o más fuentes de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ .

<sup>46</sup> Debido a que su radio iónico (1.32 Å) es sólo un poco más grande que el del calcio (1.18 Å),  $\text{Sr}^{2+}$  sustituye al  $\text{Ca}^{2+}$  en minerales que incluyen feldespato de plagioclasa, calcita, dolomita, aragonita, yeso y la apatita en restos humanos (Bentley 2006:137). Aunque los niveles locales de estroncio elemental en el tejido vegetal y animal varían debido a muchos factores, la composición isotópica del estroncio no se modifica o fracciona por procesos biológicos, debido a la poca diferencia en la relación masa de los isótopos de estroncio (Price *et al.* 2002).

Se ha sugerido que la huella local obtenida del estroncio biológico, ya sea del esmalte o hueso, de los que se presume son locales, es más fiable que las muestras geológicas, porque promedian la variación geológica local y reflejan también la dieta humana (Price *et al.* 2015: 124).

También son recomendables los tejidos esqueléticos de animales fósiles que a menudo muestran una notable homogeneidad en estos valores de isótopos de estroncio local y una fuerte correspondencia con huesos humanos antiguos, sobre todo mamíferos pequeños, ya que pueden incorporar todas las fuentes de estroncio en el área de un sitio determinado (ejemplo: ratones, cuyos, conejos, ardillas, caracoles). En los grandes mamíferos puede existir un ligero aumento en la variabilidad con el aumento del tamaño del animal y el rango de hogar o tamaño de su hábitat, (Price *et al.* 2002). Las especies comestibles de gran alcance, como los grandes herbívoros, durante sus recorridos a través de distintos territorios pueden incorporar estroncio de varias fuentes en su dieta y tejidos dando lugar a alguna variación en los niveles de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  en el hueso (Price *et al.* 2002: 130).

Es importante notar que existe una metodología, análisis estadístico y banco de datos gracias a varios investigadores, lo cual permite identificar la procedencia geográfica de los individuos y poblaciones mediante sus relaciones de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ . El banco de datos no sólo se restringe a las relaciones isotópicas de suelos de lugares específicos, sino también de poblaciones antiguas.

En cuanto a las relaciones isotópicas del suelo se debe contar con una base de datos con las relaciones en rocas y suelos ya conocidas que ayudan a la identificación de orígenes posibles. Para Mesoamérica tenemos los datos aportados por Price (*et al.* 2015) en más de 30 sitios y por Schaaf (*et al.* 2012:438), donde se muestrearon suelos en varias regiones de México.

De acuerdo con Price (*et al.* 2015) en el área maya hay una tendencia de sur a norte de valores característicamente bajos en rocas ígneas (0.704-0.706) a valores más altos en rocas sedimentarias, a lo largo de la costa de Yucatán (> 0.7090), por ser sedimentos marinos más antiguos. Las tierras bajas mayas del norte, el Petén central y las tierras altas mayas son isotópicamente distintas (Price *et al.* 2002).

En las Tierras Bajas del norte, las rocas sedimentarias varían desde rocas relativamente más recientes en la parte sur de esta área (0.707) hasta las rocas más antiguas en el norte (0.709).

Hacia el corredor del Pacífico o la Sierra Madre del Sur se presentan rocas volcánicas cenozoicas, sedimentos mesozoicos y rocas metamórficas más antiguas. Las proporciones más bajas de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  encontradas en Mesoamérica se hallan en las montañas de Tuxtla en Veracruz, en el rango de 0.703 a 0.704, conformadas por rocas volcánicas del cuaternario, mientras que los promedios más altos se pueden encontrar en las Montañas Mayas de Belice, donde se encontró un rango de 0.711–0.712, conformadas por rocas relativamente antiguas (Price *et al.* 2015: 121). Este mismo autor proporciona un mapa con los promedios isotópicos para rocas de varios sitios de Mesoamérica (figura 59).

## Metodología

El proceso metodológico de las muestras de esmalte y hueso son las descritas por Lailson (2009: 85, 88-90), Barrera (2014) y Schaaf (*et al.* 2015). En donde se realizan varios lixiviados en las muestras, con cloruro de amonio ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ), para eliminar contaminación secundaria, debido a procesos diagenéticos, ya que se pueden modificar los niveles de este elemento incorporando información del ambiente donde fueron depositados los restos humanos, reemplazando el Sr biológico por el diagenético y por tanto modificando la información original (Bentley 2006:

164).<sup>47</sup> Así la secuencia de lixiviado puede remover el material en orden de solubilidad, eliminado primero los carbonatos diagenéticos, después la hidroxiapatita biogénica, con apatitas diagenéticas (fluorapatita y clorapatita) que permanecen en el polvo residual después de la lixiviación y por último cierta proporción del Sr biogénico.<sup>48</sup> Tal metodología se fundamenta en Sillen (1989) y Hoppe *et al.* (2003 en Bentley 2006: 165), a excepción que estos utilizan ácido acético 0.1 N (amortiguado a pH 4.5) en los lixiviados; sin embargo, el tratamiento con este ácido débil no puede aislar el Sr biogénico, incluso puede haber sido completamente reemplazado durante el entierro (Bentley 2006).

Los análisis isotópicos de Sr se realizaron con un espectrómetro de masas con fuente iónica térmica marca THERMO SCIENTIFIC MODELO TRITON PLUS en el Laboratorio Universitario de Geoquímica Isotópica (LUGIS), Instituto de Geofísica, UNAM. El TRITON cuenta con nueve colectores Faraday ajustables y cinco contadores iónicos. Todas las mediciones se hicieron de manera estática.

Las muestras de Sr se cargaron como cloruros sobre filamento doble de renio y se midieron como iones metálicos. En cada corrida se analizaron 60 relaciones isotópicas para Sr. El software integrado arroja *outliers* dependiendo de la estabilidad de la señal durante la adquisición de datos. Los valores ( $1sd = \pm 1\sigma_{abs}$ ) se refieren a los errores durante la medición, en los últimos dos dígitos.  $1 SE(M) = 1\sigma_{abs} / \text{raíz } n$ . Todas las relaciones isotópicas de Sr se corrigieron por fraccionamiento de masas vía normalización a  $^{86}\text{Sr}/^{88}\text{Sr} = 0.1194$ . Valores del LUGIS para el estándar NBS 987 (Sr):  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.710253 \pm 12$  ( $\pm 1\sigma_{abs}$ ,  $n = 82$ ). El blanco analítico obtenido en el tiempo de los análisis de las muestras de este trabajo resultó: 0.37 ng Sr (blanco de química).

## Resultados

Se analizaron seis muestras de esmalte, que corresponden a los individuos con números: 2 (muestra 1), 3 (muestra 2), 4 (muestra 3), 6 (muestra 4), 7 (muestra 5) y 12 (muestra 6). En cuanto al Sr, como se discutió en la sección anterior, sólo se realizaron análisis en los esmaltes de los individuos de Toniná cuyos valores de  $\delta^{18}\text{O}$  los identificaron como no-locales ( $X \pm 2\sigma$ ) o como de procedencia dudosa con valores entre ( $X \pm 1\sigma$  y  $X \pm 2\sigma$ ). Se analizaron seis muestras de esmalte, que corresponden a los individuos con números: 2(1), 3(2), 4(3), 6(4), 7(5) y 12(6). Los valores se muestran en la siguiente tabla 33.

Tabla 33. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. Laboratorio Universitario de Geoquímica Isotópica.

<sup>47</sup> Aunque el promedio en huesos humanos arqueológicos puede ser una línea de base útil, dado que su contaminación proviene de recursos locales de agua subterránea, la contaminación también reducirá la desviación estándar de los valores  $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$ , lo que por lo tanto reduce el rango local (Bentley 2006:164).

<sup>48</sup> El Sr diagenético puede incorporarse a los fósiles de varias maneras. Mayormente es el llenado de poros por minerales secundarios y/o absorción en microgrietas o en las superficies de los cristales de hidroxiapatita originales. La dentina es igualmente susceptible que el hueso, porque sus poros son más grandes que sus cristales de fosfato, de 1  $\mu\text{m}$  a 0.1  $\mu\text{m}$  respectivamente; a diferencia del esmalte dental que por sus características es más resistente a la contaminación isotópica posterior al entierro, debido a que sus cristales de fosfato son relativamente más grandes  $>1 \mu\text{m}$  y la estructura es compacta con poco espacio en los poros; varios estudios han demostrado que el esmalte de los dientes tiene menos Sr diagenético que el hueso y la dentina. El Sr en la dentina puede mostrar valores cercanos a los del suelo, mientras que del esmalte es más variado y diferente al de suelo. Dado que las concentraciones de Sr en la dentina y el esmalte son similares durante la vida es probable que las mayores concentraciones de Sr de la dentina se deban a la adición de Sr *pos mortem*. La cantidad relativa del Sr diagenético en el esmalte se acumula en minerales secundarios y pueden ser eliminados por un ácido débil (Bentley 2006: 164, 167).

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Laboratorio Universitario de Geoquímica Isotópica

(LUGIS) 07/05/2019											
#	Muestra	Código		$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	1 sd*	1SE(M)	n	gramos muestra	Concentración (ppm)	1/Sr	1000/Sr
	Std SRM 987	SrT185	standard	0,710266	30	4	57				
1(2)	JR18 Lix1	6093 JR ID	Esmalte humano	0,706789	29	4	54	0,00324	179,95	0,0056	5,56
1	JR18 Lix2	6093 JR ID	Esmalte humano	0,706811	28	4	55	0,00811	150,94	0,0066	6,62
1	JR18 Res	6093 JR ID	Esmalte humano	0,706827	34	5	56	0,08433	203,42	0,0049	4,92
2(3)	JR19 Lix1	6094 JR ID	Esmalte humano	0,707773	27	4	58	0,00355	73,37	0,0136	13,63
2	JR19 Lix 2	6094 JR ID	Esmalte humano	0,707781	37	5	56	0,00978	75,73	0,0132	13,20
2	JR19 Res	6094 JR ID	Esmalte humano	0,707782	25	3	55	0,04785	97,98	0,0102	10,21
3(4)	JR20 Lix1	6095 JR ID	Esmalte humano	0,708746	36	5	58	0,00535	123,37	0,0081	8,11
3	JR20 Lix 2	6095 JR ID	Esmalte humano	0,708756	32	4	60	0,00916	95,23	0,0105	10,50
3	JR20 Res	6095 JR ID	Esmalte humano	0,708856	33	4	57	0,06024	118,63	0,0084	8,43
4(6)	JR22 Lix 1	6096 JR ID	Esmalte humano	0,706451	34	5	45	0,00208	139,63	0,0072	7,16
4	JR22 Lix 2	6096 JR ID	Esmalte humano	0,706326	32	4	58	0,00960	78,91	0,0127	12,67
4	JR22 Res	6096 JR ID	Esmalte humano	0,706171	37	5	57	0,08246	107,69	0,0093	9,29
5(7)	JR23 Lix 1	6097 JR ID	Esmalte humano	0,707399	37	5	57	0,00139	463,23	0,0022	2,16
5	JR23 Lix 2	6097 JR ID	Esmalte humano	0,707374	22	3	56	0,00772	261,36	0,0038	3,83
5	JR23 Res	6097 JR ID	Esmalte humano	0,707364	33	4	59	0,06320	335,42	0,0030	2,98
6(12)	JR28 Lix 1	6098 JR ID	Esmalte humano	0,707858	44	6	50	0,00128	76,87	0,0130	13,01
6	JR28 Lix 2	6098 JR ID	Esmalte humano	0,707737	35	5	58	0,00557	40,33	0,0248	24,80
6	JR28 Res	6098 JR ID	Esmalte humano	0,707744	36	5	57	0,07414	41,41	0,0241	24,15
Análisis realizados en un Espectrómetro de masas TRITON PLUS											
Valor del laboratorio del estándar NBS987: 0.710253 ± 12* n = 82											

**Tabla 33.** Los análisis isotópicos de Sr se realizaron con un espectrómetro de masas con fuente iónica térmica marca THERMO SCIENTIFIC MODELO TRITON PLUS en el Laboratorio Universitario de Geoquímica Isotópica (LUGIS), Instituto de Geofísica, UNAM. El TRITON cuenta con 9 colectores Faraday ajustables y 5 contadores iónicos. Todas las mediciones se hicieron de manera estática. Las muestras de Sr se cargaron como cloruros sobre filamento doble de renio y se midieron como iones metálicos. En cada corrida se analizaron 60 relaciones isotópicas para Sr. El software integrado arroja *outliers* dependiendo de la estabilidad de la señal durante la adquisición de datos. Los valores ( $1\text{sd} = \pm 1\sigma_{\text{abs}}$ ) se refieren a los errores durante la medición, en los últimos dos dígitos.  $1\text{SE(M)} = 1\sigma_{\text{abs}}/\text{raiz } n$ . Todas las relaciones isotópicas de Sr se corrigieron por fraccionamiento de masas vía normalización a  $^{86}\text{Sr}/^{88}\text{Sr} = 0.1194$ . Valores del LUGIS para el estándar NBS 987 (Sr):  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.710253 \pm 12$  ( $\pm 1\sigma_{\text{abs}}$ ,  $n = 82$ ). El blanco analítico obtenido en el tiempo de los análisis de las muestras de este trabajo resultó: 0.37 ng Sr (blanco de química).

El rango de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  de las muestras va de 0.7089 a 0.7061, que se corresponde con los valores altos de rocas sedimentarias de la Península de Yucatán, hacia valores bajos con suelos ígneos más hacia el sur.

Recordemos que el valle de Ocosingo se ubica geológicamente sobre rocas sedimentarias y volcánicas sedimentarias del cenozoico inferior,<sup>49</sup> por lo que se esperarían un promedio relativamente alto, pero con valores más bajos que la Península de Yucatán, por ser el extremo en los valores más altos de norte a sur (0.7090). Siguiendo a Price (*et al.* 2015: 122) el promedio isotópico del suelo para Toniná es de 0.7079.

Con base en la huella de estroncio obtenida en suelos del área maya por Price (*et al.* 2018), los individuos de Toniná corresponderían a las siguientes regiones (tabla 34); en la figura 59 se señala todos los posibles orígenes según el valor isotópico de los suelos y los individuos muestreados. Sobre todo, circundan a Toniná del lado suroriente y nororiente.

Tabla 34. Valores de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  en esmalte con su probable región de origen.

Muestra de esmalte	Valor $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	Probable región según los datos de suelos de Price ( <i>et al.</i> , 2018).	División del área maya (Martin y Grube, 2002: 10).
2	0,7068	Por Copán, Rocas Ígneas, occidente de Honduras	Probable Toniná
3	0,7078	Rocas sedimentarias más jóvenes	Tierras Bajas del Sur o área central, probable Toniná
4	0,7089	Península de Yucatán, Rocas sedimentarias más jóvenes	Tierras Bajas del Norte o área norte
6	0,7062	Por El Chajal, Noroeste de Guatemala, Rocas ígneas	Tierras Altas del Sur, por Motagua
7	0,7074	Rocas sedimentarias antiguas, área central maya o Petén, o Costa del Golfo o Oaxaca	¿?
12	0,7077	Rocas sedimentarias antiguas, área central maya (Bonampak), o Costa del Golfo	Tierras Bajas del Sur o área central, región del Usumacinta

<sup>49</sup> Las rocas volcánicas sedimentarias son flujos volcánicos en donde el material es de origen volcánico que a medida avanza, puede incorporar material sedimentario. No son iguales que las rocas volcánicas, ya que estas son ígneas y de origen lávico (<https://www.monografias.com/docs/Rocas-Volcano-Sedimentarias-F3XBQZGFJ8G2Z>).



Figura 59. Relaciones basales de isótopos de estroncio en la región maya (Price *et al.*, 2018: 8), donde se señala la probable procedencia de los individuos de Toniná, sobre todo corresponden a regiones de las Tierras Bajas del norte y del Sur.

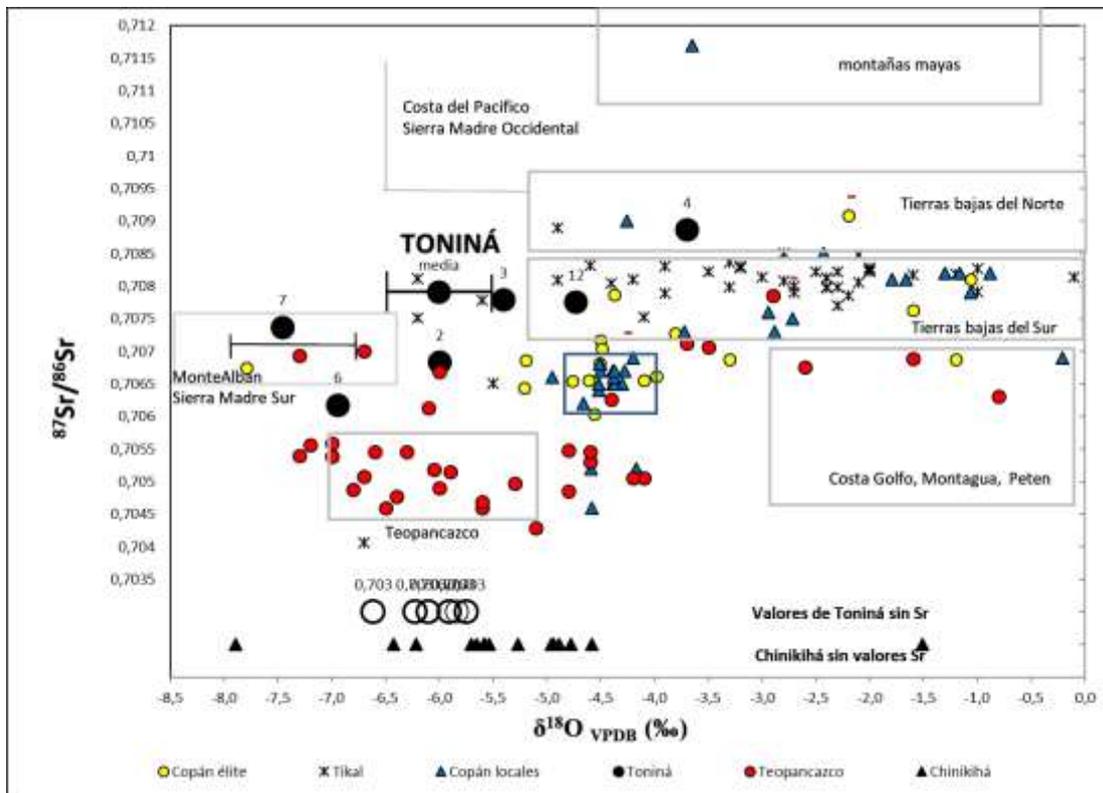


Figura 60. Gráfico con valores de Toniná en comparación con otras regiones mayas y no mayas. Tomado y modificado de Wright 2012: 340.

De esta manera se realizó un gráfico (Figura 60) en donde se comparó los valores de  $\delta^{18}\text{O}$  y  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  de regiones mayas y no mayas, para ver en dónde se ubican los individuos de Toniná. Nótese que la barra negra representa el promedio (-5.997‰) de los 10 individuos que tuvieron valores de esmalte de  $\delta^{18}\text{O}$  dentro del rango local con el valor de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ , reportado por Price (*et al.* 2015: 122) para Toniná 0.7079. En cuanto a las muestras 4 y 12 coinciden con las propuestas en la tabla 34: Tierras bajas del norte y las Tierras bajas del sur.

En la figura 59 se muestran los valores de  $\delta^{18}\text{O}$  y  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  de los posibles migrantes de Toniná, en comparación con los individuos de otras poblaciones analizadas. Es claro como en la población de Copán que se puede definir de manera muy precisa su huella local.

Finalmente es muy importante reiterar en que los valores obtenidos para los análisis de origen geográfico y movilidad humana, provienen de un número reducido de individuos que componen la muestra, por ello no es posible generalizar el patrón encontrado para los restos de los individuos que conforman el contexto mezclado. En este sentido dentro de esta muestra se calculó, excluyendo a los valores atípicos, el promedio y la desviación standard de  $\delta^{18}\text{O}$  que representa el rango donde pertenecen el 68% de las muestras analizadas, lo cual implica que sólo estamos proponiendo el promedio local para Toniná. Así mismo, se pudo determinar que el 25% de las muestras analizadas mediante  $\delta^{18}\text{O}$  son individuos que salen de los promedios calculados, por lo que se supone que podrían ser migrantes. De ellos, los seis seleccionados para los análisis de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  en esmalte y hueso, indican que proceden sobre todo de las Tierras bajas del sur, consistente con datos epigráficos. Los otros individuos que se encuentren dentro del promedio de  $\delta^{18}\text{O}$  es posible que sean del valle de Ocosingo.

#### Historias de vida: Mandíbulas

**Individuo 1 (2MD, rango de edad 3 a 7.5 años).** Adulto joven, masculino, con problemas dentales, es el caso de la periodontitis, cálculos dentales y caries. El cráneo presenta modelado tabular erecto bilobular, así como un traumatismo en parietal, *ante mortem* y las tres primeras vértebras cervicales. Exposición térmica indirecta (figura 61).

Dependencia a las plantas C4 con un nivel trófico bajo, pero se distingue del resto. En la estadística bivariable exhibe una dieta mixta en proteína C4.

No tuvo variación en la dieta entre la infancia y la adultez. De modo que este individuo nació y murió en Toniná, a juzgar por los valores de  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$ .



Figura 61. Muestra 1 isotópica. Traumatismo en parietal derecho, *ante mortem*.

**Individuo 2 (2MD, rango de edad 3 a 7.5 años).** Adulto joven, masculino. Cráneo incompleto, sin modelado cefálico. No fue posible detectar marcas antrópicas, por la diagénesis.

Dependencia a las plantas C4 con un nivel trófico bajo, el cual no tuvo variación en la dieta entre la infancia y la adultez. El valor de  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$  indica que nació en Toniná y vivió en esta localidad hasta su muerte. El valor de estroncio nos dice que nació en Tierras Bajas del Sur o área

central, probable Toniná, data del Posclásico tardío, ya que es una de las muestras analizadas por radiocarbono (215921, ver datos calibrados tabla 2).

**Individuo 3 (2MD, rango de edad 3 a 7.5 años).** Juvenil masculino. Exposición térmica directa y fractura en rama verde a mitad de mandíbula y en apófisis coronoides derecha donde se retiró el músculo temporal, para separación del cráneo con la mandíbula.

Presenta una variación en la dieta con respecto a los demás, con mayor nivel trófico. Presenta un cambio en la dieta de la infancia a la adultez, con mayor dependencia de plantas C4 y nivel trófico menor en la adultez. Es posible que su nivel trófico alto en la infancia se deba en parte al periodo de lactancia.

Este individuo nació y murió en Toniná, a juzgar por los valores de  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$  y de Sr.

**Individuo 4 (2MD, rango de edad 3 a 7.5 años).** Adulto joven masculino. Fractura en rama verde o desprendimiento, en la cara interna de la rama ascendente derecha, a nivel del ángulo de la mandíbula, causada al retirar los músculos pterigoideos mediales o internos para separar mandíbula del cráneo (figura 62).

Presenta una variación en la dieta con respecto a los demás, con mayor nivel trófico. Hay una variación de la dieta en la infancia y la adultez, que no tiene que ver con el nivel trófico.

No nació en Toniná, pero si residió en esta ciudad los últimos diez años antes de su muerte. Su valor de estroncio indica que proviene de las Tierras Bajas del Norte. Data del Posclásico temprano, es parte de las muestras que se dataron por radiocarbono (215922, ver datos calibrados tabla 2).



Figura 62. Muestra 4 isotópica. Desprendimiento de la tuberosidad pterigoidea.

**Individuo 5 (3MD: rango de edad 7 a 12 años).** Joven masculino. Probablemente con exposición térmica indirecta, fractura por torsión de la apófisis coronoides izquierda, para retirar el músculo temporal y separación del cráneo con la mandíbula (figura 63).

Dependencia a las plantas C4 y nivel trófico menor que el grupo A (3,4,12). No hubo variación en su dieta de la infancia a la adultez. Este individuo nació y murió en Toniná, a juzgar por los valores de  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$ .



Figura 63. Muestra 5 isotópica. Desprendimiento de la apófisis corónides.

**Individuo 6 (3MD, rango de edad 3 a 7.5 años).** Adulto joven indeterminado. Preforma del proceso de manufactura, para confeccionar una máscara bucal o ser parte de una máscara-cráneo (figura 64).

Dependencia a las plantas C4 y nivel trófico menor que el grupo A (3,4,12). Hubo variación en su dieta de la infancia a la adultez.

No nació en Toniná, pero residió en este sitio los últimos 10 años de su vida. Su valor de  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$  en el esmalte difiere del promedio de Toniná, y corresponde con valores con altitudes mayores, la de Toniná es de 900 msnm y de los Altos de Chiapas alrededor de 2000 msnm, podría proceder de este sitio, sin embargo, su huella de estroncio da su origen probable en las Tierras Altas del Sur, por el Motagua. Vivió los últimos diez años en Toniná.



Figura 64. Muestra 6 isotópica. Preforma de desecho de manufactura.

**Individuo 7 (2MD, rango de edad 3 a 7.5 años).** Individuo infantil probable masculino. Presenta lesiones por deficiencia de ácido ascórbico. Fractura en rama verde a la altura del cóndilo izquierdo, por desprendimiento del musculo pterigoideo lateral y desarticular la mandíbula de la cabeza (figura 65).

Dependencia a las plantas C4 y nivel trófico menor que el grupo A (3,4,12). Hubo variación en su dieta de la infancia a la adultez.

Su valor de  $\delta^{18}\text{O}$  en el esmalte difiere del promedio de Toniná, no nació en este sitio, y corresponde con valores con altitudes mayores, la de Toniná es de 900 msnm y de los Altos de Chiapas alrededor de 2000 msnm, podría proceder de este sitio, sin embargo, su huella de estroncio en el esmalte indica que proviene de sitios con rocas sedimentarias antiguas, por

ejemplo, el área central maya o Petén, o la Costa del Golfo. Vivió en Toniná los últimos diez años de su vida.



Figura 65. Muestra 7 isotópica. Afectación de cóndilo izquierdo y lesiones patológicas.

**Individuo 8 (2MD, rango de edad 3 a 7.5 años).** Adulto joven masculino. Mandíbula incompleta, sólo representada por parte de cuerpo. Fractura en rama verde sobre la parte interna del cóndilo izquierdo.

Dependencia a las plantas C4 y nivel trófico menor que el grupo A (3,4,12). No hubo variación en su dieta de la infancia a la adultez. Nació en Toniná y vivió en esta localidad hasta su muerte.

**Individuo 9 (3MD).** Adulto joven indeterminado. Mandíbula incompleta, rama derecha, diagenetizada.

Dependencia a las plantas C4 y nivel trófico menor que el grupo A (3,4,12). No hubo variación en su dieta de la infancia a la adultez. Nació en Toniná y vivió en esta localidad hasta su muerte.

**Individuo 10 (2MD, rango de edad 3 a 7.5 años).** Adulto joven masculino. Cuerpo de mandíbula, lado derecho.

Dependencia a las plantas C4 y nivel trófico menor que el grupo A (3,4,12). No hubo variación en su dieta de la infancia a la adultez. Nació en Toniná, residió en otro lado y llegó a este sitio para su muerte.

**Individuo 11 (2MD, rango de edad 3 a 7.5 años).** Adulto joven indeterminado, fragmento de rama derecha.

Dependencia a las plantas C4 y nivel trófico menor que el grupo A (3,4,12). En la estadística bivariable exhibe una dieta mixta en proteína C4. No hubo variación en su dieta de la infancia a la adultez. Nació y vivió en Toniná.

**Individuo 12 (2MD, rango de edad 3 a 7.5 años).** Adulto joven masculino. Cuerpo de mandíbula, lado izquierdo. Exposición térmica indirecta, entre 285-525°C, fracturas en rama verde para reducción de la mandíbula.

Dependencia a las plantas C4 con un nivel trófico bajo, pero se distingue del resto. Así como el individuo 4, llegó a Toniná para su muerte, pues la huella del esmalte y del hueso no presentan la huella promedio. La huella de  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$  indica que no es originario de Toniná, sólo llegó para su muerte. La huella de estroncio nos muestra que proviene de las Tierras Bajas del Sur o área central, data del Posclásico tardío, constituye la tercera muestra datada por radiocarbono (215923, ver datos calibrados tabla 2).

## Historias de vida: Costillas, Ofrenda 1 de Toniná y fauna

**1) Grupo de ocho primeras costillas izquierdas.** Cuatro de ellas presentan fracturas en rama verde con afectación del músculo serrato anterior y el intercostal externo. En general, la evidencia antrópica encontrada tanto las primeras costillas como en las segundas se debe a la separación de la cabeza del esqueleto pos craneal; cuatro de ellas fueron expuestas a afectaciones térmicas indirectas. Es de mencionar que no toda la caja torácica fue afectada para el procesamiento de cuerpo, por ello hay costillas sin evidencia antrópica.

En cuanto a las costillas presentan valores similares al hueso mandibular del grupo A, en  $^{13}\text{C}_{\text{colágeno}}$  y  $^{15}\text{N}_{\text{colágeno}}$ . Recordemos que diferentes partes del esqueleto nos darán diferentes firmas isotópicas en el mismo individuo, esto podría estar pasando con los valores en estos huesos.

Los valores de oxígeno indican que cinco individuos representados por costillas son locales, hay un probable no local y dos no locales.

**2) Ofrenda 1 del contexto mezclado** (muestra de hueso).

Evidencia isotópica por lo menos los últimos diez años antes de su muerte.

Se trata de un individuo semi completo, masculino adulto, con modelado cefálico tabular oblicuo. No presenta marcas antrópicas.

Su dieta difiere del resto de las muestras de hueso (mandíbulas y costillas), con un nivel trófico por encima de ellos, y con valores de una dieta mixta, 70% plantas C4 y 30% plantas C3, probablemente se trate de un migrante o un miembro de la élite de otra región. Su valor de  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$  indica que vivió en Toniná. Desconocemos su lugar de nacimiento.

**3) Venado y guajolote.** El primero exhibe una dieta mixta, con un nivel trófico menor que el guajolote, un nivel de herbívoro, sin embargo, su nivel trófico comparado con venados de otras áreas mayas, es aún más bajo. El guajolote presenta patrón dietario similar a los restos humanos, lo que sugiere que éste fue domesticado, con nivel trófico más bajo que estos, pero por encima que el guajolote. El guajolote y el venado no presentan evidencia antrópica, representados únicamente por un humero y una escapula, respectivamente (Identificación de la fauna por Carlos Varela Scherer).

El guajolote no muestra el promedio local del  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$ , así que es posible que provenga de otro sitio fuera del valle, ya sea como caza o por intercambio; mientras que el venado es muy posible que sea del valle. Y el tlacuache contemporáneo posee el promedio local del  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$ .

## Capítulo 4

### Análisis tafonómico, estudio de caso en Toniná

Si bien es vasta la bibliografía sobre el sacrificio humano en Mesoamérica, generalmente muchos depósitos de huesos desarticulados y fragmentados han sido interpretados como evidencia de facto de sacrificio y antropofagia, sin hacer una revisión metódica de los restos en cuestión (Houston y Scherer 2010).

Así el objetivo de este apartado es mostrar evidencia directa sobre la práctica del sacrificio humano, que queda registrada en los huesos. La evidencia se remite a marcas antrópicas, también conocidas como alteraciones tafonómicas culturales. Son modificaciones óseas ocasionadas por la acción humana, ocurridas alrededor de la muerte (Pijoan 2010). Estas alteraciones óseas, documentadas en varias épocas y regiones del México antiguo, se consideran manifestaciones de actividades inherentes de conductas rituales que tienen que ver con el sacrificio humano, así como a los diversos procesos *post* sacrificiales del cuerpo humano, a su tratamiento y aprovechamiento en diferentes escenarios.

Así mismo, se presentan frecuencias y porcentajes por cada unidad ósea para conocer si existe un patrón antrópico que permita aportar información sobre las circunstancias de muerte de los individuos, así como las manipulaciones ulteriores. En este caso se analizaron 15 956 huesos que conforman el contexto mezclado recuperado en 1991, en la estructura 15 de la Acrópolis de Toniná. En el siguiente capítulo (V) se hará una interpretación de todo el análisis presentado, con el fin de reconstruir la conducta ritual en torno al sacrificio y las manipulaciones póstumas de los cuerpos en Toniná, y el posible simbolismo asociado a las conductas rituales.

#### Metodología de estudio

El eje teórico-metodológico es la arqueotanatología, que se remite a varios momentos de la formación del entierro o depósito, desde la tafonomía y la tanatología (Duday 2012). En este análisis partimos de la tafonomía para reconstruir las circunstancias de la muerte y los tratamientos posteriores del cadáver.

La tafonomía estudia los procesos intrínsecos y extrínsecos que intervienen en la transformación de un cuerpo desde la muerte hasta después de su exhumación (Tiesler y Cucina 2010: 196; Pokines y Tersigni 2017). Específicamente nos interesan las transformaciones bioestratinómicas, es decir, aquellas modificaciones del cuerpo ocurridas entre el momento de la muerte y el depósito, derivadas de actos intencionales por los seres humanos, por ejemplo, el sacrificio humano; ya que las transformaciones diagenéticas se remiten a un tiempo posterior al depósito (Pijoan y Lizarraga 2004: 14); estas últimas ya se discutieron anteriormente.

Son varios autores que han sentado las bases para el análisis de las marcas antrópicas, así retomamos las propuestas metodológicas de Turner y Turner (1999), White (1992) y Pijoan (1997). En principio, el estudio de la superficie ósea se lleva a cabo mediante la inspección detallada con una lupa de aumento y luz, conforme los parámetros establecidos por Pijoan (1997).

Tanto Turner y Turner (1999) como White (1992) presentan una metodología para el registro y la interpretación de las alteraciones culturales en restos óseos, a partir de la evidencia recopilada en diferentes sitios prehistóricos americanos. Construyen su metodología interdisciplinar por medio de los estudios paleo antropológicos, zoo-arqueológicos, la tafonómica cultural y la antropología cultural (etnología y etnohistoria).

Tales autores refieren que es posible reconocer modificaciones antrópicas ajenas a la topografía de los huesos, las cuales se diferencian de las de origen diagenético<sup>50</sup>; estas usualmente son sucedidas en hueso seco, debido a la actividad humana, animal y/o medioambiental, que muchas veces son confundidas con marcas antrópicas, lo que lleva a interpretaciones erróneas.

Primeramente, es importante saber en qué momento se produjeron las marcas antrópicas. Es recurrente dentro del ámbito antropológico y forense que se utilicen indistintamente los términos *ante mortem*, *peri mortem* o *post mortem*, proporcionando un indicio temporal, pero muy vago a lo que se refieren, sin hacer descripciones físicas del hueso en el momento en que ocurrió la lesión o alteración, ya sea en hueso fresco o seco (Báez, 2012).

Por ejemplo, dentro de la ciencia forense se utiliza el término *peri mortem* para referirse a las alteraciones que ocurrieron poco antes, poco después de la muerte o fueron responsables de la muerte, es decir, este concepto implica un amplio periodo de tiempo que incluye estas tres posibilidades (Ubelaker 2015). Por tales razones resulta ambiguo el uso de estos términos para discernir el momento en que fueron realizadas las marcas culturales.

A grandes rasgos podemos mencionar que, a nivel óseo, cuando encontramos cambios osteogénicos de regeneración en el hueso, estamos hablando de lesiones ocurridas *ante mortem*, ya que se necesita al menos una semana para que se produzcan las remodelaciones óseas, asociadas a la formación de hueso nuevo periosteal que sólo es posible cuando el hueso está formado de tejido vivo (Báez 2012; Ubelaker 2015).

Botella (*et al.* 1999: 85), por ejemplo, menciona que en las fracturas producidas antes de las 72 horas de la muerte del sujeto se observará una reacción ósea; sin embargo, hay que considerar que hay una respuesta más temprana en juveniles que en adultos, así que es muy variable el rango de tiempo en que se presenta la remodelación del hueso (Ubelaker 2015).

Con respecto a lo ocurrido *peri mortem* o alrededor de la muerte lo podemos diferenciar con la descripción de la condición física del hueso, es decir, ya sea que se encuentre el hueso seco o fresco, al momento que la lesión se originó. Turner y Turner (1983: 11) lo definen como cualquier daño o alteración en hueso fresco, ya sea antes, durante o después de la muerte; por hueso fresco se refieren cuando el tejido óseo conserva sus propiedades fisiológicas<sup>51</sup>.

Para términos de esta investigación, no utilizaré los conceptos *peri mortem* o *post mortem*, ya que es muy ambigua su descripción, por lo tanto, para discernir entre las marcas *peri mortem* de las *post mortem*, partiré del diagnóstico entre hueso fresco y hueso seco.

Cuando se produce una lesión en hueso fresco, esta difiere del hueso seco en su coloración, textura y alteraciones de la superficie implicada. El hueso fresco, debido a que aún contiene los fluidos que lo forman, por ejemplo, la grasa, el colágeno, el agua, los vasos, entre otros, es más flexible y presenta una mayor resistencia a la tracción que el hueso seco. Por el contrario, el hueso seco es más duro y rígido, por consiguiente, su fragilidad es mayor (Báez 2012).

Es de mencionar que la elasticidad no disminuye al momento de la muerte o poco tiempo después, es decir, los huesos conservan sus propiedades fisiológicas por un periodo de tiempo aún después de la muerte. Se desconoce el tiempo preciso en que se pierden dichas propiedades y que tienen que ver con el tratamiento que se le haya dado al cuerpo y a las condiciones de descomposición en el lugar de enterramiento, que son muy variables.

<sup>50</sup> Modificaciones que se producen desde el momento del entierro, hasta la destrucción total del resto, su fosilización o la posible recuperación posterior (Pijoan y Lizárraga 2004).

<sup>51</sup> Maples (1986, citado en Báez 2012: 49) ha conceptualizado el término *peri mortem* como el periodo alrededor de la muerte, a la vez que mencionó su dificultad de precisarlo y lo evaluó como un intervalo vago; además que en este intervalo el proceso de curación no se registra en el esqueleto como ocurre con lesiones de tipo *ante mortem*.

Wieberg y Wescott (2008, citado en Báez 2012: 56) han encontrado a través de estudios experimentales que el hueso retiene sus propiedades frescas tiempo después de la muerte, aproximadamente 141 días. Maples (1986, citado en Ubelaker 2015: 97) sugirió que la condición ósea fresca puede persistir durante varias semanas en un ambiente propicio para la retención de humedad, por lo tanto, el contenido de humedad del hueso afecta la forma en que responderá a las cargas mecánicas involucradas, en el caso de un trauma<sup>52</sup>.

Por lo anterior se parte entonces del registro de las alteraciones voluntarias o intencionales en el hueso fresco que aluden a dos momentos: las que tienen que ver con la causa de muerte, por ejemplo el sacrificio humano y aquellas consecutivas con el procesamiento, la manipulación, el tratamiento y el aprovechamiento póstumo del cuerpo (por ejemplo la antropofagia, la recuperación de huesos, entre otros) y a un aprovechamiento casual como la recuperación circunstancial de un hueso para manufacturarlo y utilizarlo como herramienta.

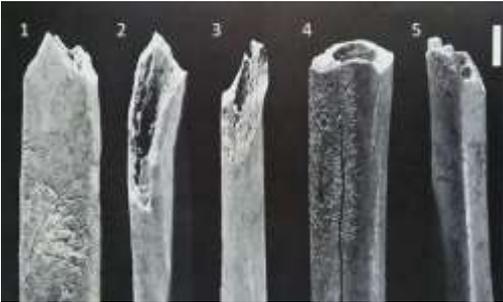
Seguidamente se debe conocer la variedad de marcas antrópicas que se pueden presentar en los huesos. En este caso se evaluaron 22 variables, tales marcas tienen que ver con la muerte ritual, la manipulación del cuerpo, la antropofagia y el aprovechamiento del cuerpo humano: corte sobre hueso (CSH), corte de hueso (CDH), fractura por percusión (FP), desprendimiento o pelado (D), fractura en cráneo (FC), fractura del eje de la extremidad (FEE), raspado (RA), estrías por percusión (EP), aplastamiento (AP), palanqueo (PA), hueso quemado (HQ), hueso cremado (HC), hueso hervido (HH), mordedura humana (MH), alteraciones del canal medular (ACM), bordes pulidos (BP), aserrado (AS), pulido o abrasión (PUL), bruñido (BR), perforación o taladrado (PE), segmentos óseos faltantes (SOF), mordeduras de carnívoros y carroñeros (PD), marcas de roer (MR) y meteorización física (MF); estas variables son descritas a continuación en la siguiente tabla 35.

Tabla 35. Variables antrópicas analizadas en este estudio.

Código	Nombre	Acción	Alteración del hueso	Región	Función	Autor
CSH	1.- Corte sobre hueso o por deslizamiento	Resultado indirecto del corte de las partes blandas adyacentes al hueso.	Hendidura o incisiones limpias de muy diversa magnitud y profundidad, con secciones generalmente en V; son discontinuas en los huesos.		Para separar la piel del cuerpo (desollar), desprender masas musculares o la carne del hueso (descarnar), o el hueso de otro hueso adyacente (desarticulación).	White 1992; Pijoan 1997; Turner y Turner 1999; Botella 1999; Pijoan y Lizárraga 2004.
1.1.- Desollar	Incisiones lineales de forma transversal, sagital o lateralizadas; son más profundas en la parte donde se inició el corte. Se ubican donde la piel está más cercana al hueso. En cráneo abarca desde la glabella al occipital o pueden ser perpendiculares a la sutura coronal o transversales a la sutura sagital, en parietales.		Donde la piel está próxima al hueso: cráneo, manos, pies, omóplatos y clavículas.	Cortar la piel para separarla del resto de cuerpo.	Pijoan 1997; Botella 1999; Pijoan y Lizárraga 2004; Córtes 2018; Martín y Sánchez 2007: 107.	
1.2.- Desarticular	Incisiones transversales al eje mayor y múltiples en el mismo lugar. Pueden ser únicas y largas o múltiples de repetición del gesto. Dependen de la fuerza empleada y de la articulación que se trate.		Zonas articulares o de inserciones musculoligamentosas.	División del cuerpo en porciones más pequeñas, por las coyunturas.	Pijoan 1997; Botella 1999; Pijoan y Lizárraga 2004	

<sup>52</sup> Para ahondar sobre la discusión en torno a la aplicación de estos tres términos consultar Báez (2012) y Ubelaker (2015).

			Cuando están muy marcadas corresponden a zonas con ligamentos y capsulas articulares robustas, es decir, en articulaciones persistentes.			
	1.3.-Desmembrar				Maniobra destinada a dividir los miembros, sin importar donde se realicé.	Pijoan 1997; Botella 1999; Pijoan y Lizárraga 2004
	1.4.-Descarnar		Incisiones paralelas agrupadas de diferentes profundidades y longitudes. Son marcas múltiples y en la misma dirección. Es posible establecer la dirección en que se dieron los cortes, son más profundas donde se inició el corte y se van haciendo tenues a medida que se alejan de él.	Cualquier hueso, cualquier lugar, menos en zonas peri articulares. Sobre todo, aparecen en las diáfisis.	Retirar masas musculares	Pijoan 1997. Botella 1999; Pijoan y Lizárraga 2004.
PA	2.- Palanqueo	Tirar del hueso y hacer movimientos ondulatorios.	Colapsamiento de una de las carillas articulares y una fractura; en la contraparte puede haber una depresión, según sea el tipo de articulación.	Cráneo, diáfisis, sacro e iliaco, articulaciones pequeñas. En este estudio se encontró en tubérculo de primeras costillas; en tarsos y metatarsos, siendo articulaciones lábiles y persistentes, respectivamente	Desarticular y desmembrar	Pijoan y Pastrana 1987; Pijoan 1997.
CDH	2.- Corte de hueso o por impacto	Rebanar el hueso de manera total o parcial en repetidas maniobras.	Convexidad, incisiones que se aprecian en el lugar de comienzo y rebabas al final, porque el trabajo se terminó por flexión. Puede haber fracturas lineales, que se deben a la absorción por el hueso de la energía del impacto.	Cualquier región.	Para dividir el hueso o fragmento de este, en dos partes, mediante desgaste, flexión o percusión.	Pijoan 1997; Botella 1999; Pijoan y Lizárraga 2004.
FP	3.- Fractura o impacto por percusión	Impacto de alta velocidad; se aplica un golpe seco y rotundo que provoca la rotura.	Fisura helicoidal, en el punto de impacto se forma un área de depresión circular, producida por el percutor, así como incipientes fracturas circulares y un aplastamiento del hueso. Fracturas con hundimientos de pequeñas proporciones, con el lugar del impacto muy localizado. Pequeños fragmentos clavados en la zona esponjosa. Esquirlas de hueso o fisuras negativas en la pared opuesta al golpe. Puede haber residuos negros al fondo de la fractura (resina).	Huesos tubulares (los elementos axiales no muestran estas características). En el cráneo sólo es visible cuando hay separación del diploe. Zonas articulares.	Separar los segmentos corporales de las articulaciones (desarticulación). Para separar un hueso en dos, para extraer la medula ósea o grasa de los huesos o la obtención de uno o varios segmentos para su posterior fabricación.	White 1992; Pijoan 1997; Turner y Turner 1999; Botella 1999; Pijoan y Lizárraga 2004.
FC	3.1.- Fractura en cráneo		La fractura del cráneo se puede propagar a través de la bóveda o a lo largo de una sutura. La fractura a través de la bóveda puede dar lugar a que el endocráneo se desprenda del hueso esponjoso que se encuentra en la superficie (del diploe). Más a menudo es resultado del impacto en la superficie ectocraneal, y es el equivalente al pelado, asociado con la fractura postcraneal.			White 1992: 133,34.

FEE	3.2.- Fractura del eje de la extremidad	<p>White (1992) divide en diferentes tipos:  DV: doble V; TS: típica espiral; IS: espiral irregular; TP: típico perpendicular; I: irregular.</p>  <p>Tipos de fractura de eje:  1: Doble V (DV)  2: Típico espiral (TS)  3: Espiral irregular (IS)  4: Típico perpendicular (TP)  5: Irregular (I)</p> <p>Tipos de fractura de eje:  1: Doble V (DV)  2: Típico espiral (TS)  3: Espiral irregular (IS)  4: Típico perpendicular (TP)  5: Irregular (I)</p>		White 1992: 134,135	
D	4.- Desprendimiento, pelado, arrancamiento o (fractura por torsión o flexión (rama verde).	Tracción o flexión ejercida para separar segmentos. El hueso se jala o se dobla para conseguir quebrarlo o separarlo.	Se produce el arrancamiento de parte de la superficie ósea en la cara opuesta donde se aplicó la torsión. Cuando es en los ligamentos, hay una pérdida de hueso circular u ovalada en el área de inserción, que deja al descubierto la trabécula ósea.	Queda huella justo en las inserciones de los ligamentos, sobre todo en las articulaciones que lo tienen muy desarrollado, por ejemplo, en epífisis distales. Huesos delgados. La evidencia puede estar en la cara interna o externa del hueso. O en cuerpos vertebrales, como se encontró en este análisis.	Es una técnica de fractura; se usa durante la fase de fractura de los huesos para separarlos. White 1992: 140,143; Pijoan 1997; Turner y Turner 1999; Botella 1999; Pijoan y Lizárraga 2004.
DPD	4.1- Desprendimiento de piezas dentales			Alrededor del alveolo y en las raíces.	Resultado del presente análisis
RA	5.- Raspado (raspar, frotar, escarpar, alisar).	Modificaciones inducidas por la herramienta.	Conjuntos de finas marcas lineales y paralelas de pequeña longitud, que se distribuyen en bloques sobre una zona del hueso. Líneas de corte muy delgadas con diferentes direcciones y que se superponen unas sobre otras, en la superficie de hueso, son de escasa profundidad.	Cráneo (frontal, parte baja de parietales, temporales e inión; indentaciones de las suturas). En huesos largos, en zonas de inserción musculoligamentosa En zonas donde la aponeurosis (membrana conjuntiva que recubre los músculos) está más adherida al periostio.	Remover tejido, particularmente el periostio de la superficie del hueso. Limpieza de áreas para eliminar todo rastro de materia blanda. White 1992:148,149; Pijoan 1997; Turner y Turner 1999; Pijoan y Lizárraga 2004.
EP	6.- Estrías por percusión (impacto punzante)	Se produce por golpear repetidamente al hueso. También cuando un hueso es arrastrado sobre una superficie irregular de piedra.	Surcos y fosillas de varias dimensiones o estrías en la pared opuesta al lugar que recibe la percusión. Las estrías generalmente son cortas y paralelas entre sí. El contacto de arrastre puede no tener nada que ver con la intervención humana, a tal modificación de superficie se ha denominado estrías aleatorias.	-Superficie opuesta a donde se originó el golpe.	Raer o desgastar White 1992: 149-152; Pijoan1997; Turner y Turner 1999; Pijoan y Lizárraga 2004.
AP	7.- Aplastamiento, (o impacto por presión)	Golpear el cartílago mediante percusión, presión o choque más o menos contundente.	Desplazamiento de la corteza ósea externa dentro del espacio del hueso esponjoso. Aplastamiento, muescas o machucos de la superficie cortical del hueso, hasta llegar al tejido esponjoso.	Sobre superficie articular de metáfisis y epífisis de huesos largos, cuerpo de las vértebras, huesos del tarso, ilíacos, y en general	Desarticular para facilitar el desmembramiento, o introducir un White, 1992: 138;Pijoan, 1997; Turner y

			A veces queda la huella del instrumento usado, en ocasiones se puede observar en el fondo restos de un producto de color negro o betún usado como emoliente para ayudar a la ruptura de la capsula articular, facilitando la desarticulación.	las superficies articulares; también se les puede encontrar en el cráneo y huesos axiales.	instrumento puntiagudo en la capsula articular. Obtener huesos o segmentos corporales completos. Para obtención de grasa y jugo, en caso de antropofagia. Es posible conocer el tamaño del instrumento puntiagudo y la dirección en la que se produjo.	Turner, 1999; Pijoan y Lizárraga, 2004; Pijoan y Mansilla, 2004.
EXPOSICIÓN TÉRMICA DIRECTA E INDIRECTA						
HQ	8.- Exposición directa: Hueso quemado	Exposición del cuerpo a una fuente directa de calor (por ejemplo, asado o en brasas).	Superficie rugosa y estriada. Hay cambio de color hacia el gris oscuro, negro o café en las superficies de rotura, que se generan entre temperaturas de 350 a 600°C. Los cambios de color se dividen en 5 etapas: I (20-285º): color blanco neutro, amarillo pálido y amarillo; II (285-525º): café rojizo, gris café muy oscuro, gris oscuro neutro y amarillo rojizo; III (525-645º): neutro negro con azul medio y algo de amarillo rojizo; IV (645-940º): blanco neutro con gris-azuloso claro y gris claro; V (+940º): blanco neutro con algo de gris medio y amarillo rojizo.	Cualquier región.	Práctica funeraria, ritual o para el proceso de preparación en la manufactura ósea. Los huesos que son quemados en estado seco no presentan ninguna distorsión o alteración en cuanto a forma y tamaño, las fracturas que se presentan son longitudinales	White 1992; Pijoan 1997; Pijoan y Lizárraga 2004:27.
	8.1.- Hueso quemado	<p><i>Hueso con tejido muscular:</i> (Temperatura que alcanza una hoguera es de aprox. 700º). Las diáfisis de los huesos largos se rompen longitudinalmente; la superficie se agrieta y rompe en pequeños pentágonos. Los huesos se rompen siguiendo la trayectoria o disposición arquitectónica de cada hueso. Se presentan manchas café, marrón y negro. Cuando hay chamuscado con escoria es porque hay remanentes de tejido.</p> <p><i>Descarnados frescos:</i> Se vuelve negro y más adelante blanco ceniza o blanco azuloso, en la superficie hay numerosas quebraduras y fisuras transversales.</p>				Pijoan, Schultz, Mansilla 2004.
HC	9.- Hueso cremado	Cuando se continúa quemando por un tiempo más prolongado, entre los 700 y 800°C.	La cremación es diferente a la incineración, esta última se refiere a la reducción de cuerpo en cenizas. Estructura cristalina y encogimiento (por pérdida de agua y contracción de colágeno), las modificaciones de tamaño ocurren entre los 700 y 800º C; entre los 800 y 1000°C el hueso se fisura. Amplio espectro cromático que va de matices beige, tonos marrones, color negro que pasa al gris, este al gris azulado y por último al blanco. En la etapa negra los huesos están fragmentados. Los huesos se deforman, en la medida que se tuercen por el calor. La contracción es mayor conforme aumenta la temperatura. Se vuelven más ligeros. Las diáfisis presentan fracturas anilladas transversales u oblicuas en secuencia lineal, y se encogen; los cráneos explotan. Estrías paralelas transversales en diáfisis. En una misma región hay evidencia de diferente coloración. Cualquier región. Eliminación del cuerpo			White 1992; Botella 1999; Pijoan y Lizárraga 2004.
	9.1.- Hueso cremado	<p><i>Hueso fresco:</i> Efecto de derretido por la fusión térmica. Fisuras trasversales, color homogéneo, torsión y reducción.</p>				Chávez 2007.

		<p>Fracturas curvas de forma semilunar, torsión y deformación.  Profundas grietas, torceduras, reducción del hueso compacto, y fracturas transversales y diagonales.  Fracturas agudas y claras  Chamuscado, calcinado y astillado (descarnado fresco).  Se hace la diferencia porque es común la cuestión si el hueso fue cremado en seco o fresco, lo cual hace referencia al tiempo transcurrido desde la muerte hasta el momento de la cremación, fue cremado de manera inmediata evitando la descomposición, fue cremado mientras estaba en proceso de descomposición o cuando ya había pasado.</p>				
		<p><i>Hueso seco:</i>  Intactos, agrietamientos superficiales, finas estrías o fisuras longitudinales, fracturas longitudinales profundas o astillado y ninguna torcedura.  No hay agrietamientos ni torceduras y la trabécula no se modifica, color ennegrecido como ahumado.  Tienen aspecto más harinoso y no se contraen.</p>				
HH	10.- Hueso hervido o barbacoa	<p>Cuando el hueso es cocido en un ambiente húmedo (hervido o en barbacoa, cuando es en barbacoa los líquidos de las partes blandas hacen el medio acuoso).</p>	<p>Se torna más compacto, apariencia vidriosa y translúcida.  Superficie lisa, aceitosa.  Coloración crema, amarillo claro, amarillo oscuro o naranja claro,  La trabécula del tejido esponjoso se amplía, se endurece y pierde la apariencia esponjosa.  La temperatura a la que son expuestos es la alcanzada por la ebullición del agua, aproximadamente 100°C. (temperatura relativamente baja y constante durante un tiempo).  El efecto del hueso es el mismo si se cuecen con carne o despojados y limpios de ella.  La caracterización más típica se presenta cuando se cuecen entre 3.5 y 4.5 horas.  Entre 2 y 4 hrs se presentan superficies homogéneas lisas.</p>	Cualquier región.	<p>Cuando se limpian los huesos de tejido blando, ya sea para consumo o preparar la superficie para manufactura.  Para endurecer el hueso para su posterior manufactura.  El color no es indicativo de la temperatura o el tiempo de exposición a los procesos de ebullición o a la parrilla. Las diferencias de color se pueden atribuir a las recetas de cocina utilizadas en Mesoamérica ().  Barbacoa implica un horno subterráneo.</p>	<p>Botella <i>et al</i> 1999;  Pijoan 1997;  Pijoan y Lizárraga 2004;  Pijoan, Schultz, Mansilla 2004;  Trujillo, Bosch, Pijoan y Mansilla 2015</p>
	10.1.- Hueso asado o a la parrilla	<p>Los huesos sometidos al calor directo en ambiente seco (asado) presentan un color que varía entre lo natural y ámbar. Son rojizos al exterior y blanco marfil al interior.  En los asados a la parrilla, los jugos de carne se concentran alrededor del hueso y se difunden ligeramente en él, y se observan manchas oscuras.</p>				<p>Trujillo, Bosch, Pijoan y Mansilla, 2015;  Medina Martín y Folan 2005;  Pijoan Aguadé <i>et al.</i> 2010).</p>
ANTROPOFAGIA						
MH	11.- Mordedura humana		<p>Aspecto desflechado (bordes irregulares y angulosos) y rugosidad en la superficie masticada.  Las señales son parejas sin las marcas de dentelladas o bordes aserrados que dejan los perros.</p>	<p>Huesos hervidos, pequeños y de escaso espesor, sobre todo en las zonas donde hay tejido esponjoso, es decir, en epífisis y huesos cortos.</p>	<p>Eliminar la porción esponjosa para masticarlo.</p>	<p>Botella, <i>et al</i>, 1999 :129.</p>
ACM	12- Alteraciones del canal medular	<p>Se parte el hueso para acceder al interior.</p>	<p>Los huesos están fracturados en fresco y la mayoría de ellos cocidos.  <i>Superficie interna alisada (parcial o total)</i>, por extracción de la médula. Se conserva la parte más gruesa de los tabiques, que</p>	<p>Huesos tubulares y en diáfisis de huesos largos.</p>	<p>Extracción de la médula adiposa para consumo, como combustible, aglutinante de</p>	<p>Botella, 1999.</p>

			se sitúan próximas a la base (fragmento de hueso). En una porción de diáfisis se ve una oquedad cilíndrica rodeada de trabéculas, por introducción de un objeto cilíndrico.		pigmentos, emolientes, etc.	
BP	13.- Bordes pulidos ( <i>Poot polish</i> )	Roce de astillas contra paredes de un recipiente burdo de cerámica.	Pulido o alisado, con apariencia tersa y lustrosa en astillas de hueso. Esta alteración depende de la duración de tiempo de cocción, la rugosidad de la superficie interna del recipiente y la cantidad de agitación. Está asociada con la exposición térmica indirecta; y se debe diferenciar del pulido de bordes producido por la fabricación de instrumentos o su uso.		Hervir los huesos. Derretir la grasa ósea.	White, 199:122,124; Turner y Turner, 1999; Pijoan y Lizárraga, 2004.
MANUFACTURA Y RECICLAJE DE HUESO: este puede ser un producto terminado, una preforma o un desecho del proceso (Rojas, Chávez <i>et al.</i> , 2004).						
AS	14.- Aserrado o desgaste	Repetidas incisiones en hueso	Sucesivos cortes lineales, en un mismo lugar hasta partirlo. El acerrado es parte del proceso de separación del segmento deseado; también puede darse por percusión, cincelado, la división longitudinal y transversal con buril.	Cráneo, epífisis de huesos largos	Separar segmentos deseados.	Pijoan y Lizárraga 2004; Rojas <i>et al.</i> , 2004.
PUL	15.- Pulido o abrasión	Corte de hueso para eliminar las rebabas que quedan, para lo cual se utiliza un abrasivo fino.	Superficie alisada.	Bordes o superficies de huesos	Eliminar las rebabas del borde o superficie del hueso; emparejar superficies irregulares o fabricar un instrumento que terminara en punta.	Pijoan y Lizárraga 2004.
BR	16.- Bruñido		Desgaste y lustre de la superficie. Es el último paso de la secuencia de desgaste, abrasión, pulido y bruñido		Dar satinado a la superficie de un objeto	Rojas <i>et al.</i> 2004.
PE	17.- Perforación o taladrado	Desgaste donde se devasta el hueso hasta traspasarlo, hasta dejar un orificio.	Técnica de desgaste: orificio lenticulado irregular. Técnica con instrumento: hay un aspecto escalonado y el agujero tiene forma cónica o bicónica irregular. En cráneo las repetidas percusiones dejan una pequeña fractura y un borde festonado.	Cráneo, mandíbula, metáfisis de huesos largos.	Traspasar la superficie de hueso y dejar un orificio de entrada y salida.	Pijoan y Lizárraga 2004.
ES	18.- Esgrafiado	Incisiones con objetos puntiagudos y duros.	Líneas, continuas y limpias, grabadas mediante incisiones en la superficie del hueso, que dejan al descubierto capas interiores del mismo.	Por lo general en huesos planos y tubulares.		Pijoan y Lizárraga 2004.
SOF	19.- Segmentos óseos faltantes	Su ausencia da indicio de la importancia de partes corporales, ya sea con fines rituales o utilitarios.				Pijoan y Mansilla 1997.
PD	20.- Punciones dentales, roeduras, mordeduras de carnívoros y carroñeros	Las producen las cúspides de los dientes: premolares puntiagudos para perforar y caninos en forma de cuchillo para pinchar; y molares para triturar	Marcas dentelladas, pinchazos con forma redondeada o angulada, que se pueden confundir con huellas de golpes. También pueden ser surcos, estrías, hoyos y márgenes reducidos, con un aspecto "recogido" creado por la eliminación de hueso esponjoso y contenido de médula de la abertura ejes terminados. Pueden ser félicos, hiénicos o cánidos. Puede ser una alteración tafonómica previa a la de roer, porque estos se sienten atraídos por un hueso más fresco con tejido blando. Los carnívoros pueden continuar atraídos por restos óseos	Cualquier hueso, sobre todo pequeños, y en los extremos de los huesos tubulares	Cuando los huesos se dejan a la intemperie de manera intencional o no. Para saber si los huesos de sacrificados o individuos canibalizados conservan el carácter sagrado	Botella 1999: 121; Pijoan 2010: 43; Pokines 2015; Pokines <i>et al.</i> 2016.

			expuestos durante meses o más, y a medida que los huesos se vuelven más secos, la actividad de roer puede aumentar.		después de ser consumidos.	
MR	21.- Marcas de roer, por ratón, rata, ardillas, puercoespín y logomorfos	Las producen las cúspides de los dientes, roen hueso y asta	Hoyos asociados, estrías irregulares, márgenes púldos de bordes, surcos o estrías paralelas poco profundas que a menudo se difuminan a medida que avanza la roedura en el mismo sitio. El ancho de las marcas individuales varía según el tamaño del incisivo del animal. Cuando ocurre en hueso seco, después de la descomposición y el desengrase, el hueso subyacente más pálido queda expuesto después de que se quitó el hueso de la superficie manchada de oscuro. Los roedores omnívoros buscan hueso esponjoso cargado de grasa y médula amarilla. El consumo del hueso esponjoso graso puede crear áreas "pedestales" donde se ha eliminado una pequeña área de hueso y el hueso cortical adyacente se deja intacto. Las áreas de daño de los roedores en el hueso húmedo a menudo exhiben un tono uniforme a lo largo de los márgenes de la roya, desde la mesa externa hasta la mesa interna del hueso.	Cualquier hueso, sobre todo los huesos largos (todo los metapodiales, falanges) y compactos, en los extremos. Tejido blando, áreas expuestas, en los huesos lo largo de los márgenes óseos o en áreas corticales delgadas, ya sea hueso fresco o seco, donde pueden ser eliminados y puede quedar expuesta la cavidad de la médula. Cuando es en hueso fresco las roeduras se ubican en hueso esponjoso y en tejido blando al interior como la grasa; en hueso seco ocurre en hueso cortical, en los márgenes óseos.	Para el afilado de sus incisivos maxilares y mandibulares en constante crecimiento, en caso de hueso seco Para ingestión de sales minerales, como el calcio. Taxones: <i>M. musculus</i> y <i>Rattus spp.</i> , <i>Erethizon dorsatum</i> , <i>Tamiasciurus hudsonicus</i> , <i>Sciurus carolinensis</i> , <i>Peromyscus maniculatus</i>	Pokines 2015; Pokines <i>et al.</i> 2016, 2017.
MF	22.- Intemperismo físico		Coloración blanca. Aspecto descamado de las capas óseas. Finas resquebrajaduras de diferente intensidad.	Cualquier región que haya sido expuesta, ya sea de manera intencional o no.	En el caso de ser intencional, exhibir segmentos corporales.	White 1992:124; Pijoan y Lizárraga 2004.

Posteriormente, se realizó un registro detallado para sistematizar la información y determinar para que y el porqué de tales marcas, así como conocer si hay patrones de su presencia, su ubicación y su concentración. Para ello, se utilizaron cédulas de registro individual por segmento óseo diseñadas por la Dra. Tiesler, donde es posible vislumbrar un sólo hueso en diferentes vistas. Subsiguientemente se generó una o varias cedulas colectivas por segmentos, dependiendo de cuantos tipos de procedimientos había en los huesos. Así mismo, la muestra de estudio se separó en tres secciones: aquella donde los huesos no presentaron marcas antrópicas; la segunda, los huesos que sí presentaron alteraciones; y la tercera, los que no fueron evaluables por alteraciones diagenéticas que imposibilitaron su diagnóstico; todo ello con el fin de dar un panorama del porcentaje de individuos manipulados. Para conocer los tejidos musculares implicados se consultó Netter (2015).

Para llevar a cabo la revisión de los segmentos anatómicos se optó por seguir una secuencia eje cráneo-pies. Se analizaron sólo aquellos segmentos anatómicos con más del 80% del hueso presente y se descartaron los fragmentos, sobre todo los del cráneo. Se revisaron aquellos que tuvieran un área diagnóstica para no contabilizar dos veces un fragmento del mismo segmento, por ejemplo, la región de la glabella o los arcos superciliares en el frontal; en el caso de la mandíbula, el mentón. En los parietales se tomaron en cuenta los fragmentos más grandes. Si bien los cráneos se encuentran fragmentados, la región más afectada en este sentido son los parietales. Las marcas antrópicas fueron revisadas macroscópicamente apoyadas con un lente de aumento de 4x y de 10x.

En el desarrollo del texto, se hace referencia al total de elementos que conforman un hueso, porque en su mayoría los huesos se encuentran fragmentados, por ejemplo, en el húmero, no se da una cifra del número de individuos conforme a esta estructura ósea, porque esto ya se describió en el capítulo II, más bien se proporciona una cifra de los húmeros y fragmentos del mismo, que fueron revisados para este análisis, es decir, todos los componentes del húmero: epífisis proximal, distal o hueso completo y por ende se dará un total de elementos revisados por segmento anatómico, lo cual no es lo mismo que el número de individuos por este segmento. En el caso de

la columna vertebral, manos y pies, no se tomaron como elementos, sino como el número de huesos, pues no se encuentran fragmentados.

## Resultados

### Cráneo

De los huesos que conforman el cráneo, se evaluaron 1 523 elementos, de los cuales el 78% exhiben algún tipo de marca antrópica, el 1% no presentan y el 21% no pudo ser evaluable. Sin embargo, estos últimos que no presentan evidencia pudieron ser parte de un cráneo que si fue manipulado, dado que, en los pocos casos de cráneos completos procesados, no todos sus componentes fueron afectados. La categoría no evaluable se refiere a aquellos huesos diagenetizados que imposibilitó su revisión.

Del total de variables valoradas en este segmento se presentaron 13 (CSH, CDH, FP, D, DPD, RA, EP, HQ, HC, HH, AS, HT y MF), de las cuales el desprendimiento (D: 49%) y el corte de hueso (CDH: 13%), fueron las marcas antrópicas más comunes en esta región, como se observa en la Tabla 36 (figura 66).

En el caso de las piezas dentales, muchas de las raíces y alveolos manifestaron la evidencia de fracturas por percusión y desprendimiento, al haber sido retiradas en hueso fresco, sobre todo en la mandíbula. El 25% de las marcas se encuentran en el primer molar y el 15% en el canino (Tabla 37).

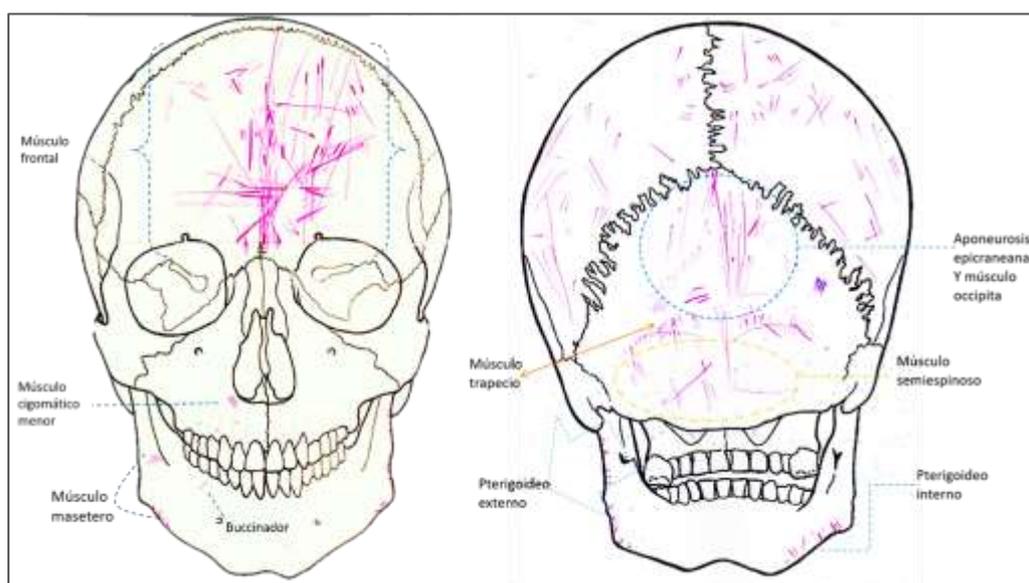


Figura 66. Vista anterior y posterior del cráneo, donde se señala en color rosa la distribución de cortes sobre hueso y los músculos afectados.

De acuerdo a las huellas antrópicas presentes en cráneo, a su distribución y frecuencia, es posible inferir que éstas fueron empleadas para segmentar dicha estructura (Tabla 38). La segmentación del cráneo se llevó a cabo en diez fracciones: frontal, parietal, temporal, occipital, cigomático, maxilar, mandíbula, piezas dentales, esfenoides y foramen magnum.

Para ello, retiraron paquetes musculares y aprovecharon las articulaciones inmóviles llamadas suturas. En el caso de CSH (cortes sobre hueso) se presentaron en regiones donde la piel está próxima al hueso, así como en zonas articulares; las de tipo sinartrosis que crean suturas y de inserciones musculo-ligamentosas.

Los CSH se emplearon para separar la piel del cráneo, es decir, desollar: tal evidencia la encontramos en la región de la tuberosidad frontal, parietal y occipital (Figura 67 y 68). Si bien hay alta frecuencia de frontales, éstos se encuentran fragmentados intencionalmente e incompletos, así que no en todos se pudo observar la presencia de CSH con el fin de desollar; de

los pocos casos de frontales completos o semi completos hay 11 casos de sexo masculino, tres femeninos y el resto indeterminables.

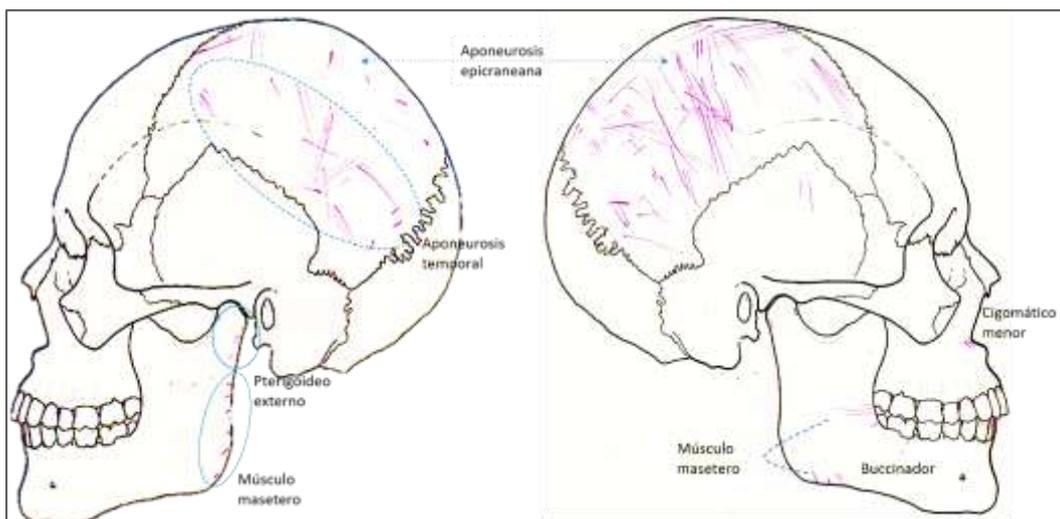


Figura 67. Vista lateral izquierda y derecha de cráneo, donde se señala la distribución de cortes sobre hueso y los músculos afectados.

También el CSH fue empleado para descarnar, es decir, para retirar masas musculares. Se presentan de manera frecuente en la bóveda craneal: frontal (26 casos), en parietales (41 casos), en occipital (17 casos), temporales (3 casos) y en menor incidencia en la base del cráneo; en el maxilar (2 casos) y con mayor frecuencia en la mandíbula (11 casos). En la figura 68 se observa la distribución de las marcas CSH, en el cráneo, así como los músculos que fueron retirados. Las marcas de raspado, que se ubican sobretodo en frontal y parietal, coinciden con el área de la aponeurosis epicraneana y el músculo frontal.

Como bien se observa en la figura 68, el corte de hueso (CDH) y la fractura por percusión (FP) se presentan sobre todo en la región facial y se emplearon para desarticular y separar. Las estrías por percusión (EP) presentes en el área de los cigomáticos, en la línea nuchal y protuberancia occipital, indican que estas áreas fueron la superficie opuesta al lugar que recibió la percusión, es decir, colocaban la cabeza apoyando el occipital en una superficie y el frontal inclinado, ya sea hacia el lado derecho o izquierdo, para desarticularlo y segmentarlo.

Previo a la segmentación del cráneo, este fue retirado del esqueleto post craneal, la evidencia presente involucra tanto la parte anterior como la posterior, las regiones afectadas son: occipital, mandíbula y primeras tres vértebras cervicales; donde el 59% de la evidencia corresponde al desprendimiento (D), el 17% al corte de hueso (CDH) y corte sobre hueso (CSH) y el 7% a fracturas por percusión (FP); todo ello para poder retirar masas musculares, dividir el hueso y finalmente separar la testa del esqueleto post craneal. Se tiene la certeza que 31 mandíbulas fueron parte de este procedimiento (postero-anterior), ya que la rama mandibular y el ángulo presentan CDH, D, y FP; así como también 13 ramas derechas y seis ramas izquierdas (Tabla 35, figura 69).

Después de ello, es posible que retirarán la mandíbula y el macizo facial (cigomático y maxilar) de la región frontal, debido a que hay evidencia de desprendimiento (D) en los huesos esfenoides y etmoides. Al tratar de reducir al máximo el esplacnocráneo, también separaron el hueso cigomático del maxilar y las piezas dentales del maxilar y mandíbula (Tabla 37). Así mismo, el frontal de los parietales, los parietales del temporal y del occipital, para ello se valieron de la sutura coronal, sagital, escamosa, parietomastoidea, lamboidea y la occipitomastoidea; hay evidencia de desprendimiento (D) en la región ptélica.

Es de señalar que, en el caso del desprendimiento en el frontal, éste se presenta en las eminencias frontales y el área de los arcos superciliares con la glabella. Las fracturas por percusión

constituyen el 4%, sobre todo se presentan en maxilar y mandíbula, la mayoría asociadas al desprendimiento de las piezas dentales, tabla 37.

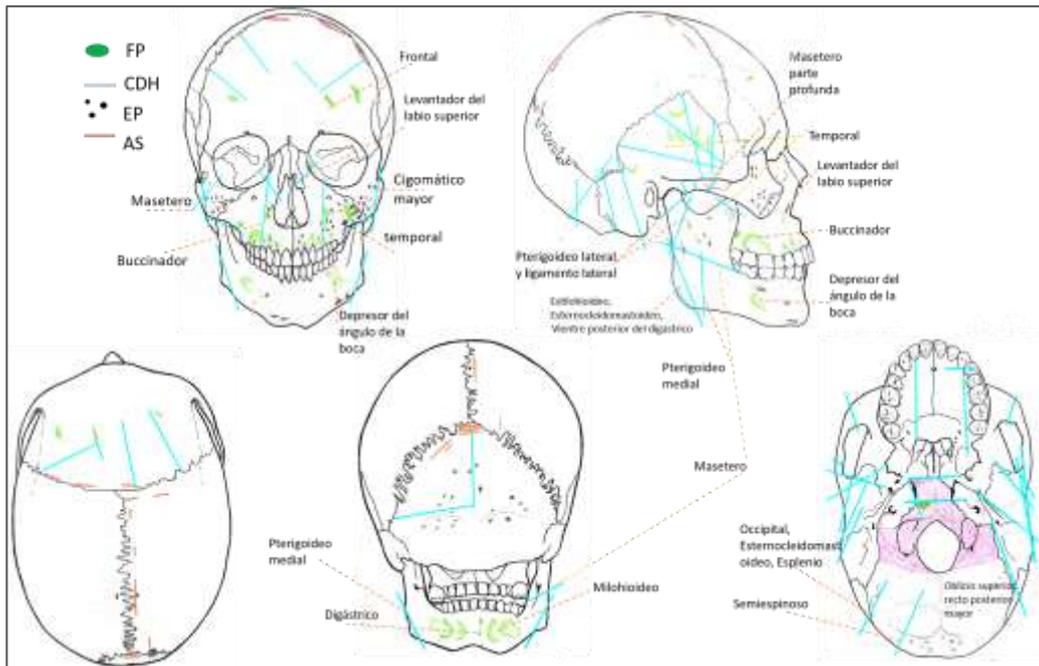


Figura 68. Distribución de marcas antrópicas localizadas en el cráneo: color azul= corte de hueso, color verde= fractura por percusión, color negro= estrías por percusión, color naranja= aserrado y color rosa= desprendimiento.

En el caso de los occipitales, estos no cuentan con el clivus, sólo dos si lo presentan. Existe un patrón de desprendimiento (D) en la región basal que involucra la separación del occipital con el foramen magnum; de la totalidad de los cráneos, sólo se cuenta con 39 forámenes separados. Existen dos cráneos completos con ausencia del foramen y además presentan meteorización física, lo cual sugiere que fueron colocados en un soporte por su parte basal. De igual manera hay dos casos con perforación en la región del bregmática.

Fue imposible averiguar con exactitud la horadación en parietales, sin embargo, la sutura escamosa y el temporal también se ven implicados; estos huesos presentan gran frecuencia de desprendimiento (D) en la región basal, patrón que puede estar indicando la exposición de los cráneos en un andamio, de manera horizontal y vertical (Tabla 36). El 5% de los huesos del cráneo evaluados presentan meteorización física con marcas antrópicas; en el caso de los frontales con corte sobre hueso, algunos con raspado y un caso con desprendimiento. En la tabla 38 vemos el correlato osteológico a cada marca antrópica.



Figura 69. Mandíbula con evidencia de decapitación, en el ángulo de ambas ramas. Se muestra el desprendimiento y el corte de hueso.

CRÁNEO	Revisados	Con evidencia	No presentan	No evaluables	Variables presentes												
					CSH	CDH	FP	D	EPD por D	RA	EP	HQ	HC	HH	AS	HT	MF
Frontal	107	96	3	8	26	3	3	82	0	7	0	8	1	2	1	1	10
Frag. Frontal der.	56	38	0	12	0	0	0	30	0	0	0	3	0	1	0	0	3
Frag. Frontal izq.	67	50	0	17	0	0	0	38	0	0	0	1	0	1	0	0	11
Frag. Parietal der.	144	109	2	33	24	0	0	56	0	6	0	5	1	1	1	1	11
Frag. Parietal izq.	152	102	6	44	17	0	0	80	0	10	0	5	0	15	0	0	12
Temporal der.	139	107	0	32	1	80	6	53	0	0	0	6	0	1	0	0	6
Temporal izq.	150	102	1	48	2	55	3	73	0	1	0	9	0	0	0	0	4
Maxilar completo	39	35	0	4	0	5	5	30	20	0	5	6	0	0	0	0	2
Maxilar der.	79	57	0	22	1	6	14	50	0	0	4	13	1	2	0	0	9
Cigomático der.	31	23	0	8	1	0	0	19	0	0	6	0	0	7	0	0	4
Maxilar izq.	81	66	0	15	0	8	17	56	28	0	4	0	1	12	0	0	2
Cigomático izq.	37	31	0	6	0	4	1	32	0	0	7	1	0	12	0	0	2
Occipital	97	81	4	16	11	7	3	63	0	0	18	1	0	6	2	0	7
Frag. Occipital der.	33	27	0	6	4	3	0	22	0	1	7	1	0	1	0	0	0
Frag. Occipital izq.	37	30	0	7	2	7	0	19	0	0	15	0	0	0	0	0	0
Foramen magnum y canal bacilar	19	13	0	6	0	5	1	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Mentón mandibular	160	134	2	26	4	24	14	63	66	0	10	1	1	28	0	1	7
Rama der.	50	44	0	6	3	11	3	43	6	0	2	1	0	9	0	0	0
Rama izq.	49	40	0	9	4	7	2	35	15	0	0	1	0	3	1	0	0
Total de elementos	1523	1182	18	324	105	225	72	854	135	26	78	62	55	100	53	39	90
%	-	78	1	21	6	13	4	49	8	2	4	3	0	6	0	0	5

Nota: EPD por D: Extracción de piezas dentales por medio de fractura por percusión o desprendimiento.

Tabla 36. Frecuencia de variables antrópicas presentes en cráneo.

Tabla 37. Piezas dentales extraídas según la evidencia antrópica en alveolos.

Pieza	IC	IL	C	1PM	2PM	1M	2M	3M	Total
<b>MAXILAR</b>									177/ 38%
Der.	14	15	21	21	16	43	18	5	
Izq.	8	12	31	21	27	37	20	6	289 /62%
<b>MANDÍBULA</b>									
Der.	11	14	21	17	11	39	25	9	
Izq.	10	14	20	13	15	34	23	13	
<b>Total</b>	43	55	93	72	69	153	86	33	
<b>%</b>	7%	9%	15%	12%	12%	25%	14%	6%	

Tabla 38. Marcas antrópicas presentes en el cráneo y conductas rituales.

Segmento involucrado	Correlato osteológico	Conducta	Función
<b>Occipital, rama y ángulo de la mandíbula</b>	Corte de hueso (CDH), Desprendimiento (D) y fracturas por percusión (FP)	Descarnar, desarticular y separar	Separación de la cabeza del esqueleto post craneal, en sentido posterior-anterior.
<b>Occipital y su región bacilar</b>	Desprendimiento (D) y fractura por percusión (FP)	Separar la región bacilar o el clivus del occipital	Colocar los cabezas sobre un soporte en su región basal, de manera vertical.
<b>Temporales</b>	Desprendimiento (D) y fractura por percusión (FP)	Horadar la región que circunda la sutura escamosa	Colocar los cráneos en un soporte de extremo a extremo, de manera horizontal
<b>Frontal, parietal, temporal, occipital, maxilar, cigomático, mandíbula y foramen magnum y canal bacilar</b>	Corte sobre hueso (CSH)	Descarnar y desollar	Segmentación del cráneo para aprovechamiento de diversa índole o con fines rituales.
	Corte de hueso (CDH)	Desarticular	
	Fractura por percusión (FP)	Desarticular y separar	
	Desprendimiento (D)	Desarticular y separar	
	Desprendimiento de piezas dentales (DPD)	Retirar las piezas dentales de los alveolos	
	Raspado (RA)	Remover tejido	
	Estrías por percusión (EP)	Punto de apoyo donde se originó un impacto punzante	
	Hueso quemado (HQ)		Tratamientos térmicos

<b>Frontal, parietal, occipital, maxilar y mandíbula</b>	Hueso calcinado (HC)	Eliminación del cuerpo	
	Hueso hervido (HH)	Para facilitar el descarte, antropofagia, parte del proceso de manufactura	
<b>Frontal, parietal y occipital</b>	Aserrado (A)	Separar segmentos deseados para crear un objeto	Preforma de hueso trabajado
<b>Casi toda la región del cráneo, excepto occipital.</b>	Meteorización física (MF)	Exposición de manera intencional o no a la marcha diaria de la temperatura	Huesos a la intemperie

Es muy bajo el porcentaje de huesos con exposición térmica en el cráneo (168 casos=9%); de las tres variables evaluadas (HQ: hueso quemado, HC: hueso calcinado y HH: hueso hervido), el 6% (100 casos) corresponden a huesos con exposición térmica indirecta (HH), sobre todo en la mandíbula (28 casos) (figura 70). La exposición térmica directa (HQ) es más frecuente en el maxilar derecho (13 casos); se presentan coloraciones cafés rojizos, café muy oscuro y amarillo rojizo, que indican la temperatura a la cual fueron expuestos (285-525°C). Hay cinco casos de huesos diagnósticos calcinados (más otros cuatro casos de fragmentos de cráneo que no fueron contabilizados); se consideran mínimo dos individuos, ya que hay dos casos en maxilar, izquierdo y derecho, que no son pareables, con coloración gris-blanco (550 y 650° C). Se tienen varios fragmentos de parietal con coloración gris (550-600°C) (figura 71).

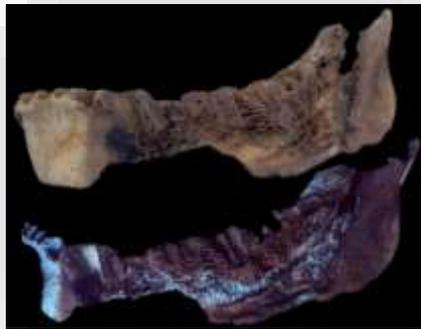


Figura 70. Mandíbula con exposición térmica indirecta, bajo luz UV.



Figura 71. Ejemplos de fragmentos de cráneo con exposición térmica directa. Superior, huesos quemados. Inferior, huesos calcinados y quemados. El señalado en rojo, quemado y hervido. Los huesos quemados no presentan estratigrafía, los huesos calcinados sí.

### Columna vertebral: cervical, dorsal y lumbar

Se contaron un total de 552 vértebras cervicales, de las cuales la menos frecuente es la cuarta vértebra cervical (4%) y las más frecuentes son las segunda, sexta y séptima. También está presente el hueso hioides, con 32 casos (Tabla 39). El 60% de las vértebras presenta algún tipo de evidencia, la más frecuente el D (desprendimiento), con un 46%, seguido del CDH (corte de hueso) con un 17%, el CSH (corte sobre hueso) con 15%, AP (aplastamiento) con 11% y el FP (fractura por percusión) con 8%.

En atlas y axis lo que predomina es el CSH (corte sobre hueso); el axis, la sexta y séptima vértebra presentan con mayor frecuencia CDH (corte de hueso), son estas últimas dos vértebras cervicales donde también es frecuente encontrar FP (fractura por percusión) y el D (desprendimiento); estas dos marcas se localizan a partir de la segunda vertebra en adelante. En cuanto al AP (aplastamiento) es más frecuente en la sexta y séptima vértebra, sobre todo en el cuerpo vertebral.

En conjunto, estas marcas involucran los músculos de la región del cuello, como se observa en la figura 72, con la finalidad de separar el cráneo de la columna cervical, liberar el cuello del esqueleto *post craneal*, y finalmente desarticular cada vértebra a través de los discos intervertebrales. La conducta al correlato osteológico se presenta en la Tabla 42, en la figura 73 se muestran algunos ejemplos de las marcas.

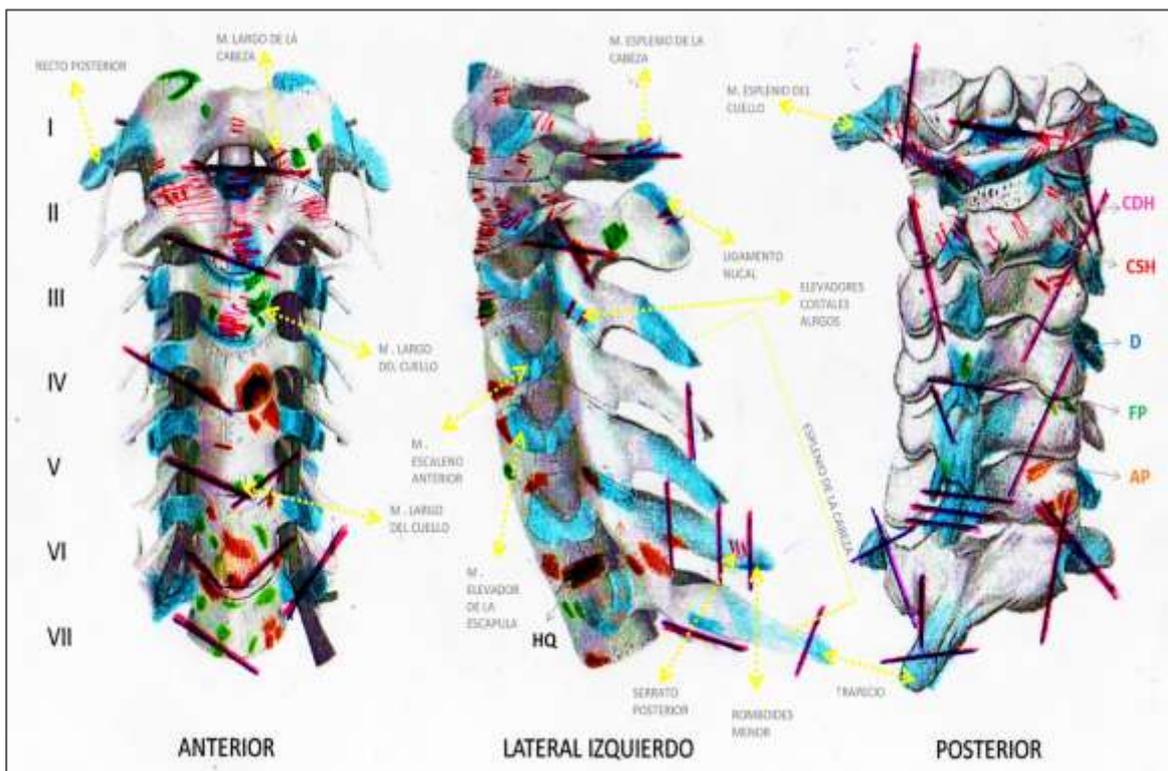


Figura 72. Patrón de marcas antrópicas en columna cervical, diferenciado por color, con ejemplos de músculos y ligamentos involucrados: color rosa=corte de hueso, color rojo= corte sobre hueso, color azul=desprendimientos, color verde=fracturas por percusión y color naranja=aplastamientos.

Tabla 39. Frecuencia de variables evaluadas en columna cervical.

Hueso	Revisados	Con evidencia	No presentan	No evaluables	CSH	CDH	FP	D	AP	HQ	HC	HH	AS
<b>Hioides</b>	32/60%	2	29	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Cervicales</b>	1	54/100%	35	9	10	<u>18</u>	3	4	13	1	0	0	0
	2	81/15%	54	10	17	<u>30</u>	16	3	<u>21</u>	3	0	0	1
	3	67/12%	38	19	10	7	7	5	<u>18</u>	0	1	1	1
	4	20/4%	13	1	6	0	1	1	8	2	1	0	0
	5	96/17%	37	30	29	1	6	4	<u>36</u>	3	0	0	0
	6	130/23%	100	10	30	1	22	7	<u>55</u>	23	0	0	6
	7	72/13%	39	2	31	0	<u>10</u>	6	<u>25</u>	10	1	0	1
<b>Total</b>	552	318/60%	81/15%	133/25%	57/15%	65/17%	30/8%	176/46%	42/11%	3/1%	1/0%	9/2%	1/0%



Figura 73. Evidencias antrópicas en la columna cervical. De derecha a izquierda: vista anterior de hioides con corte sobre hueso; vista anterior de atlas con corte sobre hueso; vista posterior de atlas con desprendimiento; vista posterior de axis con desprendimiento de la apófisis odontoides; vista anterior de axis con desprendimiento de la apófisis odontoides y corte sobre hueso en cuerpo; vista posterior de apófisis odontoides con desprendimiento y corte de hueso en cuerpo.

Para la región dorsal, se evaluaron un total de 666 vértebras, siendo las más frecuentes la primera y segunda vértebra (84 casos y 89 casos, respectivamente). El 78% (526 casos) presenta algún tipo de marca antrópica, tres casos no presentan y el 19% no evaluables (tabla 40). Las zonas evaluadas en la vértebra fueron: cara anterior, posterior, superior e inferior, apófisis transversas derecha e izquierda (a.t.d y a.t.i), apófisis espinosa y apófisis articulares superiores e inferiores (a.a.s. y a.a.i.). La marca predominante fue el desprendimiento (D) (374/50%), seguido del aplastamiento (AP) (123/16%) y del corte de hueso (CDH) (46/6%); también es significativa la frecuencia de la exposición térmica indirecta (HH). En el caso del desprendimiento (D), se presenta mayormente en la región posterior, afectando sobre todo las apófisis transversas y espinosa (Figura 76 y 77). En cuanto al aplastamiento (AP), afectó el cuerpo de la vértebra, región anterior e inferior, justo en los discos intervertebrales; mientras que el corte de hueso (CDH) en las apófisis transversas (Figura 74).

Se registró un cambio progresivo en la afectación del cuerpo vertebral de dorsales y lumbares, a causa del desprendimiento vertebral para la separación de la columna, que se pudo detectar en cinco fases, como se observa en la figura 75. La conducta correspondiente al correlato osteológico se presenta en la Tabla 42.

En cuanto a la región lumbar se revisaron un total de 305 vértebras, 225 (72%) presentan algún tipo de evidencia antrópica, el 2% no presenta y el 26% no fue evaluable. Igual que la región anterior, el D (desprendimiento), y el AP (aplastamiento), son los más frecuentes, así como la exposición térmica indirecta (HH). Por lo que respecta al D, la región más afectada es la posterior en las apófisis transversas; mientras que el AP se presenta en la región anterior, tanto en borde superior como inferior del cuerpo vertebral (Tabla 41). La conducta al correlato osteológico se observa en la tabla 42.

Tabla 40. Frecuencia de variables antrópicas en región dorsal.

Dorsales	Revisados	Con evidencia	No presentan	No evaluables	
<b>Total</b>	666	526(78%)	23(3%)	131(19%)	
<b>Variable</b>		Variable		Variable	
<b>CSH</b>	2	inferior	6	AP	123(16%)
<b>anterior</b>	1	a.t. derecha	2	anterior	82(36%)
<b>posterior</b>	3	a. espinosa	2	posterior	27(12%)
<b>superior</b>	0	D	374(50%)	superior	37(17%)
<b>inferior</b>	1	anterior	50(5%)	inferior	47(21%)
<b>CDH</b>	46(6%)	posterior	365(35%)	a.t. derecha	14(6%)
<b>anterior</b>	13	superior	35(3%)	a.t. izquierda	11(5%)
<b>posterior</b>	33	inferior	14(1%)	a. espinosa	4(2%)
<b>superior</b>	7	a.t. derecha	157(15%)	a.a.i. izquierda	2(1%)
<b>inferior</b>	8	a.t. izquierda	136(13%)	HQ	33(4%)
<b>a.t. derecha</b>	11	a. espinosa	193(19%)	HC	1
<b>a.t. izquierda</b>	3	a.a.s. derecha	27(3%)	HH	139(19%)
<b>a. espinosa</b>	19	a.a.s. izquierda	14(1%)	HH-HC	3
<b>a.a.s.d.</b>	2	a.a.i. derecha	20(2%)	MMH-HH	1
<b>FP</b>	27(4%)	a.a.i. izquierda	28(3%)	MF	6
<b>anterior</b>	20				
<b>posterior</b>	4				
<b>superior</b>	6				

Tabla 41. Frecuencia de variables antrópicas en región lumbar.

Lumbares	Revisados	Con evidencia	No presentan	No evaluables
Total	305	225(72%)	7(2%)	80(26%)
Variable				
<b>CSH</b>	3(1%)	inferior	12(3%)	
anterior	3	a.t. derecha	88(18%)	
posterior	0	a.t. izquierda	67(14%)	
superior	1	a. espinosa	62(13%)	
inferior	0	a.a.s. derecha	36(7%)	
<b>CDH</b>	7(2%)	a.a.s. izquierda	19(4%)	
anterior	2	a.a.i.derecha	13(3%)	
posterior	5	a.a.i. izquierda	11(2%)	
superior	0	<b>AP</b>	81(24%)	
inferior	2	anterior	55(35%)	
a.t. derecha	2	posterior	20(13%)	
a.t. izquierda	1	superior	36(23%)	
a. espinosa	2	inferior	36(23%)	
a.a.s.d.	1	a.t. derecha	1	
a.s.s.1.	1	a.t. izquierda	0	
<b>FP</b>	15(4%)	a. espinosa	4(2%)	
anterior	14	a.a.s. d	2(1%)	
posterior	4	a.a.s.i	1	
superior	3	a.a.i.derecha	1	
inferior	4	a.a.i.i	1	
a.t. derecha	1	HQ	35(2%)	
a. espinosa	1			
<b>D</b>	164(48%)	HH	57(17%)	
anterior	9(2%)			
posterior	155(32%)			
superior	9(2%)	MF	7(2%)	

Tabla 42. Marcas antrópicas presentes en columna vertebral y conductas rituales.

Segmento involucrado	Correlato osteológico	Conducta	Función
Región cervical	Hioides, segunda y tercera vértebra; vista anterior	Desarticular	Son cortes superficiales y repetitivos en el cuerpo de la vértebra (figura 13 y 14) para cortar tejido blando y poder desarticular.
	Atlas, axis, tercera, cuarta, quinta, sexta y séptima vértebra. La menos afecta y	Descarnar y desarticular	Separación de la cabeza en sentido ante-posterior, con marcas muy profundas de CSH, en proceso transversal y arco posterior.

	frecuente es la cuarta.			El D y CDH se dan en apófisis odontoides, en la apófisis transversa y espinosa. El AP se presentan en el cuerpo vertebral, parte anterior y apófisis transversa. La FP en el cuerpo vertebral.
<b>Región dorsal y lumbar</b>	Parte posterior de vértebras: apófisis transversas, espinosa y lamina.	Corte sobre hueso(CSH), Corte de hueso (CDH) y Desprendimiento (D)	Desarticular	Separación de caja torácica, cabeza y pelvis. Por ejemplo, el D en la apófisis espinosa de vértebras es para retirar los músculos espinales de la cabeza del cuello y del dorso, que se insertan desde la sexta cervical hasta la segunda lumbar.
	Región anterior del cuerpo vertebral, tanto superior como inferior; así como articulaciones facetarias.	Aplastamiento (AP), fractura por percusión (FP), corte sobre hueso (CSH) y Desprendimiento (D)	Desarticular	Separación de la columna retirando los ligamentos e interviniendo los discos intervertebrales, que al tirar desprendieron parte del cuerpo vertebral. Esta separación por medio del AP se realizó en sentido anterior y a los costados de las vértebras, debido a la dirección de estas marcas.



Figura 74. Ejemplos de marcas antrópicas presentes en columna lumbar.



Figura 75. Proceso de afectación en cuerpo vertebral a causa del desprendimiento superior.

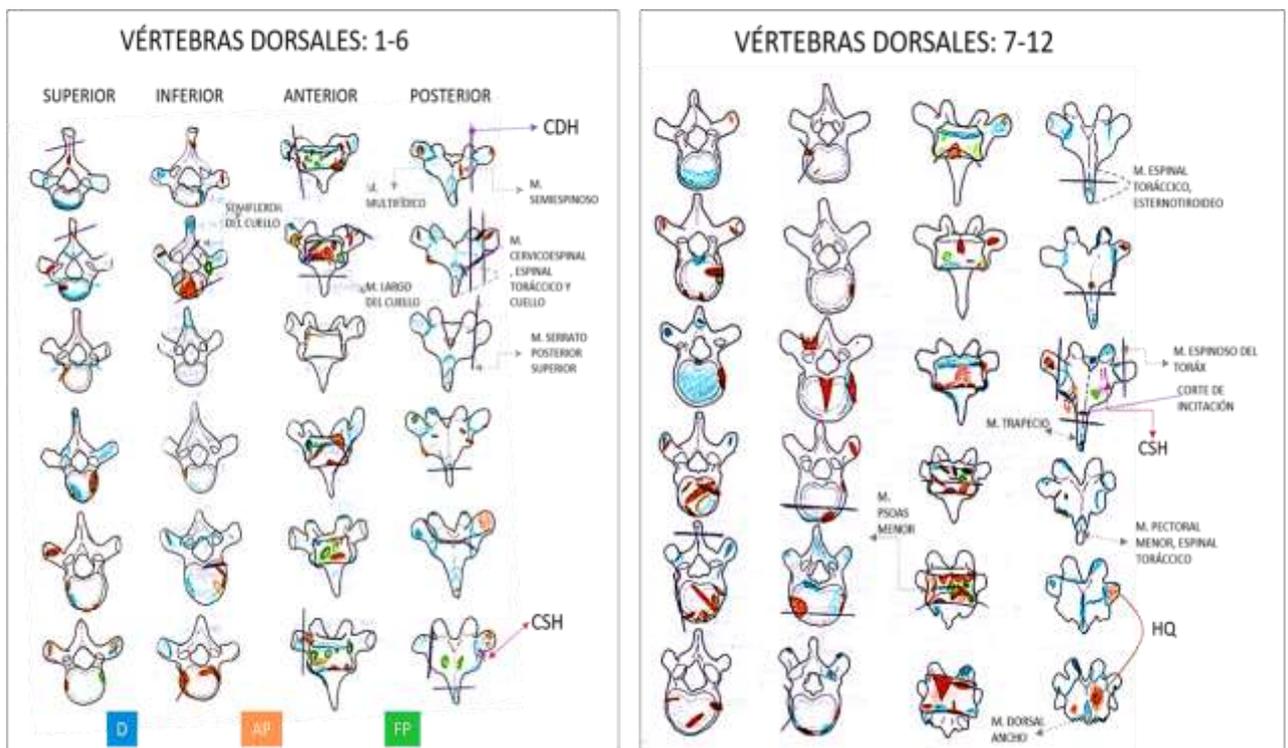


Figura 76. Patrón de marcas antrópicas en columna dorsal: color azul=corte de hueso, color rosa= corte sobre hueso, color azul=desprendimientos, color verde= fracturas por percusión y color naranja=aplastamientos.

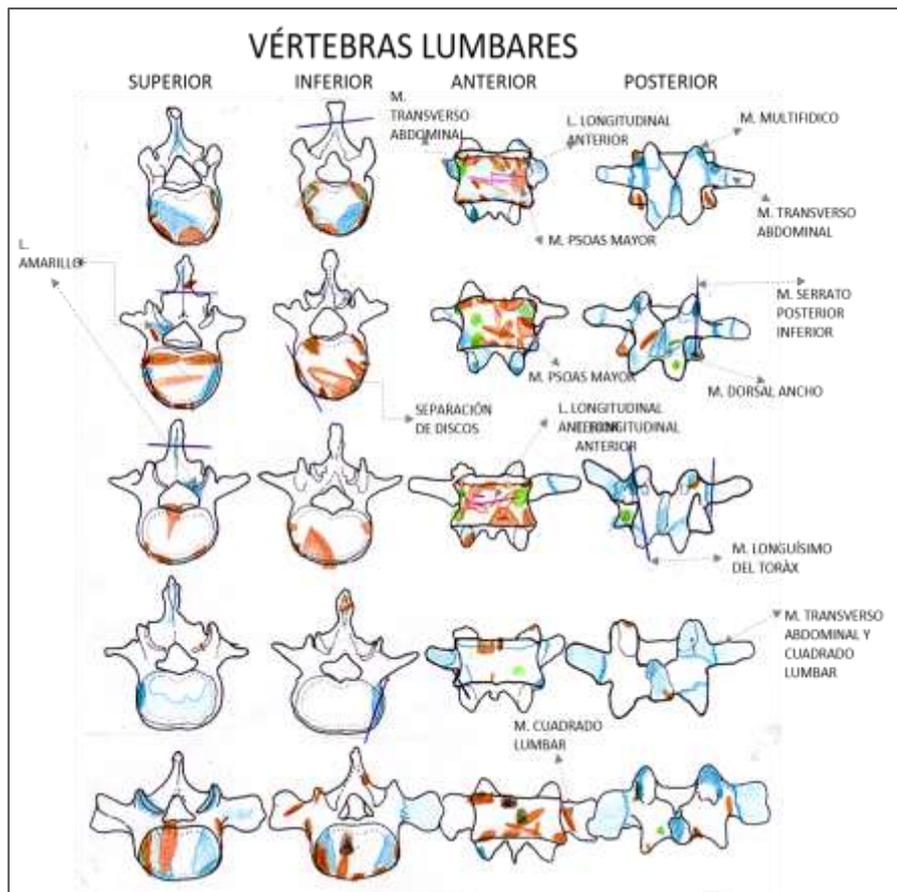


Figura 77. Patrón de marcas antrópicas presentes en la región lumbar: línea azul= corte de hueso, color rosa= corte sobre hueso, color azul= desprendimientos, color verde= fracturas por percusión y color naranja=aplastamientos.

## Caja torácica: manubrio, cuerpo de esternón y costillas

### *Manubrio y cuerpo de esternón*

Se evaluaron un total de 99 manubrios, de los cuales 54 presentan evidencia, sobre todo de corte sobre hueso, en sentido vertical con diversas inclinaciones, localizados en los extremos costales. Hay un caso de corte de hueso horizontal, inclinado de izquierda a derecha; cuatro casos del lado derecho y tres casos del lado izquierdo. El desprendimiento y el aplastamiento, se localizan también en los extremos costales. En el caso del corte de hueso vertical, el desprendimiento y el aplastamiento están asociados a ligamentos y músculos, en el caso del corte de hueso al pectoral mayor (figura 78, Tabla 43 y 44).

Fueron 234 cuerpos de esternón evaluados, incluyendo la parte proximal (140) y la distal (94), al encontrarse seccionados por la mitad; hay mayor frecuencia de la sección proximal del cuerpo del esternón. Del total de proximal y distal, 146 presentan evidencia de manipulación en hueso fresco, en la parte proximal 101 casos y en la distal, 45 casos, tres porciones proximales sólo con fracturas por percusión (FP), 9 casos sin evidencia, uno de ellos porción distal, y 79 no evaluables (31 casos porción proximal y 48 distal).

Las marcas presentes son CDH, corte de hueso, (77%), FP, fractura por percusión, (14%), D, desprendido, (8%), AP, aplastamiento, (2%) y AS, aserrado (3%). El CDH se presenta de la segunda a la sexta esternebra, siendo más frecuente de la tercera a la cuarta (87 casos, 59%). Hay una variedad en la dirección e inclinación del corte, sin embargo, el perpendicular es más

frecuente (37%); en seis casos no se pudo determinar la dirección y un caso de CDH en sentido vertical, esto en la primera esternebra (figura 79).

Es importante registrar la inclinación, ya que con ello podemos saber la ubicación del ejecutador. En el corte inclinado de izquierda a derecha la incisión se inició del lado izquierdo del esternón hacia el lado derecho, por lo que el sacrificador estaba colocado del lado derecho de la víctima, en tanto que la incisión se dio del lado opuesto de donde estaba ubicado; ocurre lo contrario con el corte inclinado de derecha a izquierda (figura 80).

El corte se realizó en sentido ventral-dorsal, porque el borde de la cara anterior quedó aplastado y con desprendimiento del borde posterior (figura 80). El corte se hizo desde el espacio intercostal y se partió el esternón de la parte exterior hacia la parte interior de la caja torácica. Se podría decir que el corte de hueso no fue de una sola incisión, más bien es resultado de varios intentos, ya que contamos con evidencia de AS, aserrado, en la región anterior, y cortes falsos o marca de incitación, muy próximos al corte de hueso: por lo menos en seis casos lo documentamos (figura 80). Es importante mencionar, que, en el caso de los desprendimientos (D) registrados, estos están asociados al corte del cuerpo del esternón y a la separación de las partes implicadas (figura 80).

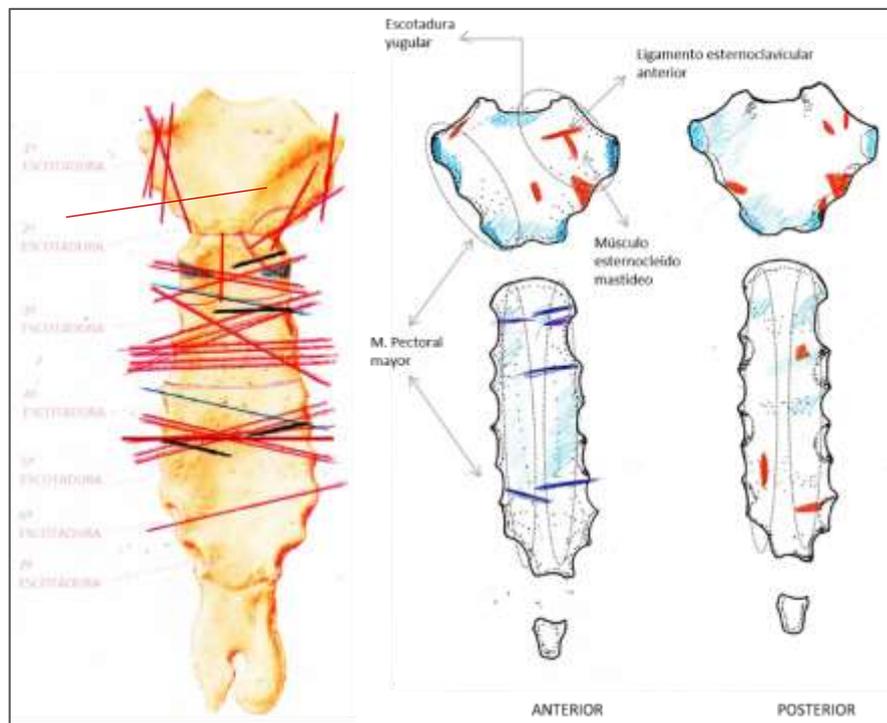


Figura 78. Patrón de marcas antrópicas en manubrio y cuerpo del esternón. Las líneas azules en el esternón de lado izquierdo representan un cuerpo cortado por ambos extremos. En rojo corte de hueso, en azul claro desprendimiento, en azul oscuro aserrado y en naranja aplastamiento.

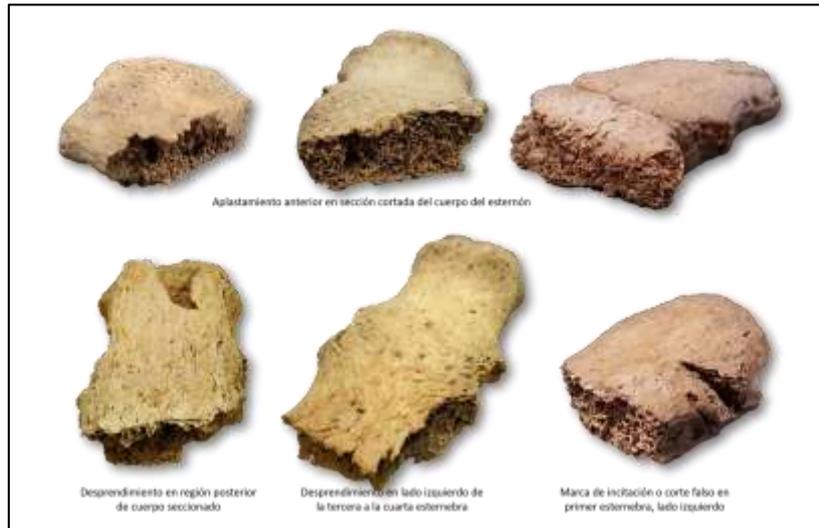


Figura 79. Diversas evidencias registradas en el cuerpo del esternón.

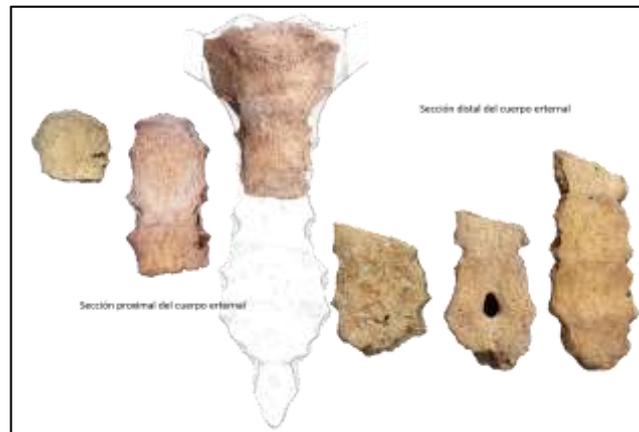


Figura 80. Parte proximal y distal del cuerpo del esternón, vista anterior; se muestra la variedad en la inclinación de los cortes.

Tabla 43. Frecuencia de variables antrópicas en manubrio y cuerpo de esternón, sección proximal y distal.

Hueso	Revisados	Con evidencia	No presentan	No evaluables
<b>Manubrio</b>	99	53	120	26
	Variables presentes			
	CDH	FP-anterior	FP-posterior	
	13/19%	20/32%	13/21%	
	D-anterior	D-posterior	AP-anterior	AP-posterior
4/6%	5/8%	5/8%	4/6%	
<b>Cuerpo del esternón</b>	Revisados	Con evidencia	No presentan	No evaluables
<b>Parte Proximal</b>	140	101	8	31
<b>Parte Distal</b>	94	45	1	48
<b>Total</b>	234	146/77%	9/6%	79/17%

<b>Variables presentes: Corte de hueso y ubicación por esternebra</b>					
<b>Proximal</b>	CDH	De la 2-3 esternebra	De la 3-4 esternebra	De la 4-5 esternebra	De la 5-6 esternebra
	100	26	56	22	2
<b>Distal</b>	43	3	31	9	0
<b>Total</b>	143/73%	29/20%	87/59%	30/20%	2/1%
<b>Corte de hueso y sus diferentes direcciones</b>					
<b>Corte perpendicular</b>		Corte de a IZQ- DER	Corte de DER- IZQ	Sin dirección	Vertical
<b>Proximal</b>	44	38	14	5	1
<b>Distal</b>	11	10	22	1	0
<b>Total</b>	54/37%	48/33%	36/25%	6/4%	1/1%
<b>Desprendimiento y su ubicación por esternebra</b>					
<b>D</b>		De la 2-3 esternebra	De la 3-4 esternebra	De la 4-5 esternebra	De la 5 a 6 esternebra
<b>Proximal</b>	12	2	8	2	0
<b>Distal</b>	4	0	2		0
<b>Total</b>	16/8%	2/14%	10/72%	2/14%	0
<b>Aplastamiento y su ubicación por esternebra</b>					
<b>AP</b>		De la 2-3 esternebra	De la 3-4 esternebra	De la 4-5 esternebra	De la 5-6 esternebra
<b>Proximal</b>	4	4	0	0	0
<b>Distal</b>	4/2%	4	0	0	0
<b>Aserrado y su ubicación por esternebra</b>					
<b>14.- AS</b>		De la 2-3 esternebra	De la 3-4 esternebra	De la 4-5 esternebra	De la 5-6 esternebra
<b>Proximal</b>	6	2	2	2	0
<b>Distal</b>	6/3%	2	2	2	0
<b>Frecuencia de variables presentes en región anterior y posterior en sección proximal y distal del cuerpo</b>					
<b>Sección</b>	<b>Región</b>	<b>FP</b>	<b>D</b>	<b>AP</b>	<b>AS</b>
<b>Proximal</b>	anterior	15	3	2	6
	posterior	7	5	2	0
<b>Distal</b>	anterior	2	0	0	0
	posterior	1	4	1	0
<b>Total</b>		25	12	5	6

Tabla 44. Marcas antrópicas en caja torácica: manubrio, cuerpo de esternón y costillas, conducta ritual.

<b>Segmento involucrado</b>	<b>Correlato osteológico</b>	<b>Conducta</b>	<b>Función</b>
Manubrio	Corte de hueso vertical y horizontal (CDH) y	Seccionar el manubrio hacia los extremos costales	Desarticular por lado caja torácica.

	desprendimiento (D), lado izquierdo		
Sección proximal y distal del cuerpo del esternón	Corte de hueso (CDH) y desprendimiento (D)	Seccionar el cuerpo del esternón en dos	Tener acceso al interior de la cavidad para extracción del corazón a partir de la división del cuerpo en sentido horizontal.
Manubrio, primera y segunda costillas	Corte de hueso (CDH), Desprendimiento (D) y aplastamiento (AP)	Descarnar y desarticular	Separación de la cabeza del esqueleto <i>post craneal</i> . Separación del esqueleto axial del apendicular, y las clavículas que articulan con el manubrio son parte del apendicular. Desarticulación de la caja torácica, es decir derecha e izquierda.
Cuerpo del esternón	Aplastamiento (AP) y Aserrado (AS)	Desarticular	Separación del cuerpo del esternón de las costillas derechas e izquierdas
	Corte de hueso (CDH)	Seccionar en dos partes	Tener acceso a la cavidad torácica para extraer el corazón
11va costilla	Desprendimiento (D)	Segmentar	Separación de la caja torácica y la cintura pélvica
Cara externa de costillas, sobre todo desde su tercio vertebral	Desprendimiento (D), Aplastamiento (AP), Corte de hueso (CDH) y corte sobre hueso (CSH)	Desarticular	Separación de las costillas de columna vertebral
Región interna de costillas izquierdas: 2, 3, 5, 6, 7 y 10.	Corte de hueso (CDH) y corte sobre hueso (CSH)	Seccionar y retirar	Cortar estructuras blandas dentro de la cavidad torácica, del lado del corazón.

## Costillas

Se analizaron un total de 1 434 costillas, las cuales para facilitar su evaluación se separaron por primera costilla, segunda costilla, de la tercera a la novena costilla (de estas a su vez se separaron en cabeza con cuerpo, sólo cuerpo, así como cuerpo con región costal, esto para no triplicar el número máximo de costillas y contar como número máximo solamente cabeza con cuerpo), decima costilla y onceava costilla; en la Tabla 45 se desglosa lo anterior. Del total, el 76% presenta algún tipo de evidencia antrópica, el 1% no presenta y el 23% no evaluables.

Las marcas más frecuentes son el desprendimiento (D), exposición térmica indirecta (HQ) y el aplastamiento (AP); en menor frecuencia, pero con importancia relevante es el corte sobre hueso (CSH), palanqueo (PA) y posible mordedura humana (figura 81). Es de mencionar que en casi todas las costillas se encontró evidencia de meteorización física. La conducta al correlato osteológico se observa en la tabla 44.

En cuanto al PA, palanqueo, se localizó en la cabeza de la primera costilla en ambos lados, lo que indica que las costillas primero fueron desarticuladas por la región costal, posteriormente se realizó el palanqueo de arriba abajo para desarticular la costilla de la columna. Se registraron 13 posibles casos de mordedura humana y de carnívoro, afectando sobre todo la región costal (figura 82).

Tabla 45. Frecuencia de variables antrópicas presentes en costillas.

Costillas	Revisados	Con evidencia	No presentan	No evaluables
<b>Total</b>	1434	1097(76%)	16(1%)	223(23%)
<b>Derecho</b>	732	562(7%)	8(1%)	159(22%)
<b>Izquierdo</b>	707	535(76%)	8(1%)	164(23%)
<b>Variable</b>	ambos	derecho	izquierdo	
<b>CSH</b>	53(3%)	24 (3%)	29 (1%)	
superior/exterior	45	23	22	
inferior/interior	6	0	6	
cabeza-cuerpo	26	1	25	
cuerpo	46	17	29	
cuerpo-costal	6	6	0	
<b>CDH</b>	32(2%)	25 (3%)	18(2%)	
superior/exterior	11	6	5	
inferior/interior	12	9	3	
cabeza-cuerpo	23	9	11	
cuerpo	15	12	9	
cuerpo-costal	6	4	4	
<b>FP</b>	15(1%)	8 (1%)	7(1%)	
superior/exterior	9	4	9	
inferior/interior	6	4	6	
cabeza-cuerpo	8	5	8	
cuerpo	4	2	4	
cuerpo-costal	3	1	3	
<b>D</b>	968(60%)	481(54%)	487(66%)	
superior/exterior	336(17%)	158(16%)	178(18%)	
inferior/interior	368(19%)	181(19%)	187(19%)	
cabeza-cuerpo	490(25%)	257(27%)	233(24%)	
cuerpo	392(19%)	223(23%)	169(17%)	
cuerpo-costal	361(19%)	139(15%)	222(22%)	
<b>AP</b>	71(4%)	41(4%)	30(40%)	
superior/exterior	40(31%)	29	11	
inferior/interior	20(15%)	11	9	
cabeza-cuerpo	9(7%)	6	3	
cuerpo	59(45%)	33	26	
cuerpo-costal	3(2%)	1	2	
<b>MH-HH</b>	13(1%)	8(1%)	5(0%)	
exterior/interior	12	7	5	
cabeza-cuerpo	4	4	0	
cuerpo	1	1	0	
cuerpo-costal	10	5	5	
<b>HQ</b>	7(1%)	3	4	
<b>HH</b>	457(21%)	300	157	

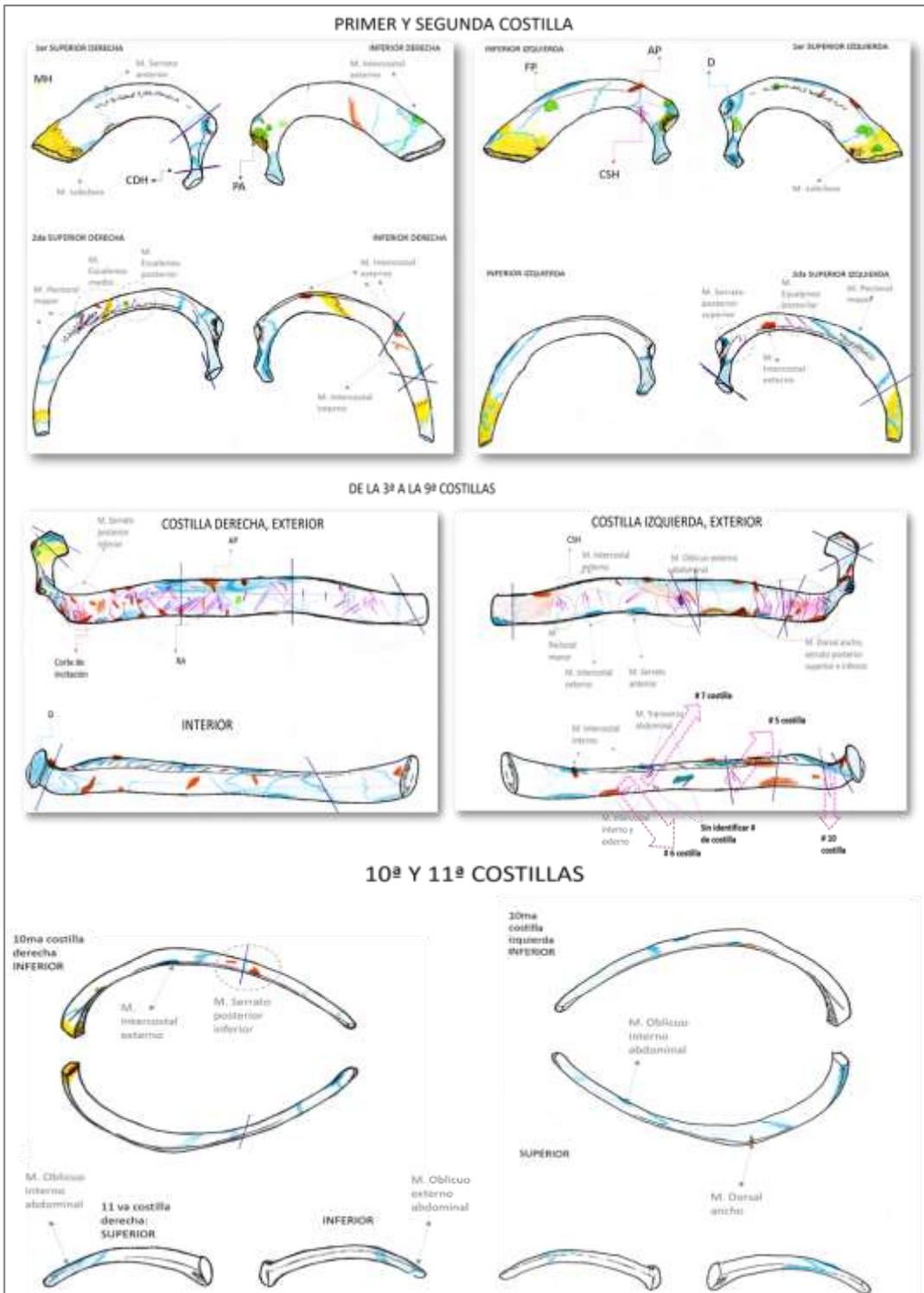


Figura 81. Patrón de marcas antrópicas en costillas, divididas por regiones: primera y segunda costillas; tercera a novena costilla; décima y onceava costillas. Se señala el tipo de marca y los músculos afectados: color rosa=corte sobre hueso, color azul oscuro=corte de hueso, color azul claro=desprendimientos, color verde=fracturas por percusión, amarillo= mordedura de carnívoro y color naranja= aplastamientos.



Figura 82. Se aprecia diversas marcas antrópicas registradas en costillas. Hombro y extremidad superior: clavícula, escapula, húmero, ulna, radio y huesos de la mano

### Clavícula

Se revisaron un total de 281 clavículas (132 derechas y 149 izquierdas), de las cuales el 69% tienen evidencia antrópica, el 7% no presentan y el 24% no son evaluables (Tabla 46). Mayormente los huesos presentan desprendimiento (D) (110/48%), evidencia térmica indirecta (HH) (44/19%), corte sobre hueso (CSH) (17/8%) corte de hueso (CDH) (16/7%); así como evidencia de antropofagia con 31 casos de posible mordedura de carnívoros (15 derechas y 16 izquierdas), sobre todo hacia la parte acromial y 3 casos de aprovechamiento del canal medular (ACM). En las clavículas está ausente la parte esternal que fue cercenada o desprendida. En la tabla 46 se presentan las frecuencias y porcentajes de las marcas presentes diferenciadas por lado; en la figura 83 vemos los músculos involucrados y el patrón de marcas en este hueso; en las figuras 84 y 85 otros ejemplos.

Tabla 46. Frecuencia de variables antrópicas presentes en clavículas derechas e izquierdas

Clavícula derecha				Clavícula izquierda			
Revisados	132			Revisados	149		
Con evidencia	89 (68%)			Con evidencia	104 (70%)		
No presentan	11 (8%)			No presentan	10 (7%)		
No evaluables	32 (24%)			No evaluables	35 (23%)		
<b>DERECHO</b>				<b>IZQUIERDO</b>			
<b>CSH</b>	17 (14%)	Anterior	15 (43%)	<b>CSH</b>	10 (8%)	Anterior	7 (37%)
		Posterior	3 (9%)			Posterior	1 (5%)
		Acromial	11 (31%)			Acromial	9 (47%)
		Esternal	6 (17%)			Esternal	2 (11%)
<b>CDH</b>		Acromial	6 (60%)	<b>CDH</b>	7 (6%)	Acromial	6 (86%)
		Esternal	4 (40%)			Esternal	1 (14%)

PD	4 (3%)			FP	0		
D	59 (48%)	Acromial	29 (43%)	D	51 (43%)	Acromial	23 (38%)
		Esternal	38 (57%)			Esternal	37 (62%)
AP	3 (3%)	Acromial	1 (33%)	AP	2 (2%)	Acromial	
		Esternal	2 (67%)			Esternal	
HH	12 (10%)			HH	32 (27%)		
<b>Evidencia de antropofagia</b>							
MH-HH	15 (12%)	Acromial	12 (80%)	MH-HH	16 (14%)	Acromial	16 (59%)
ACM	3 (3%)	Esternal	2 (20%)	ACM	0	Esternal	10 (31%)
		Acromial	0			Acromial	0
		Esternal	3			Esternal	0
CSH	4			CSH	0		
D	11, esternal			D	3, esternal		

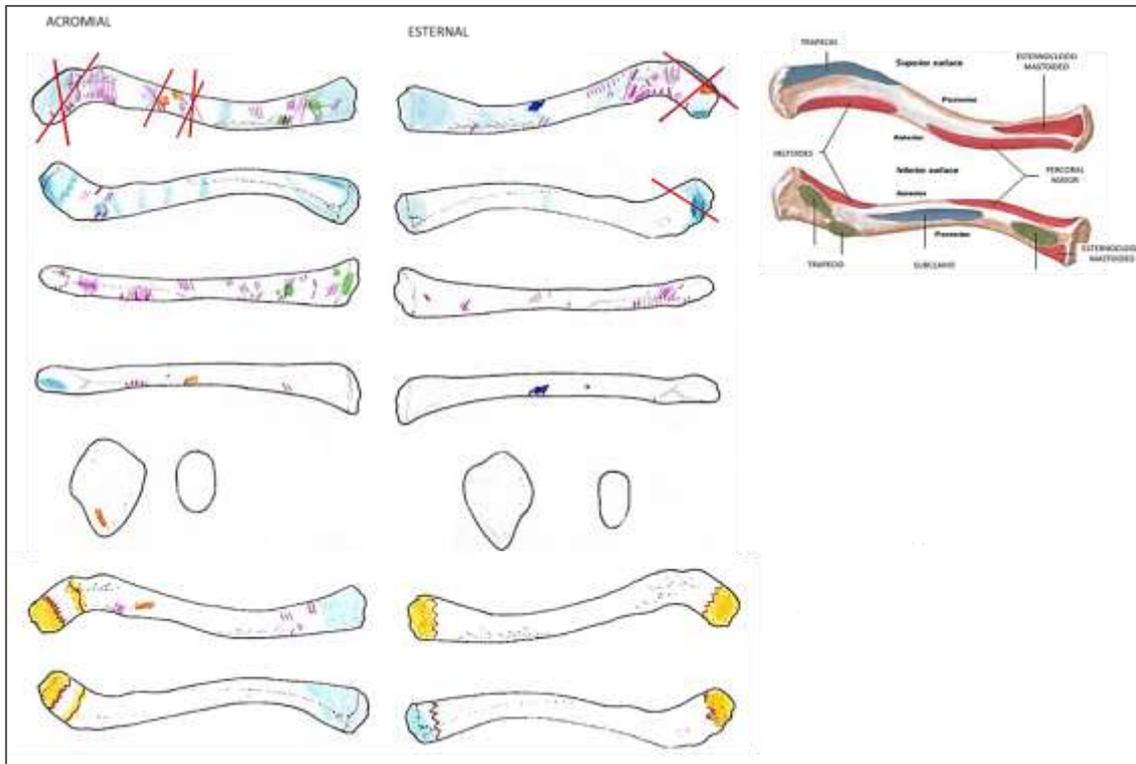


Figura 83. Patrón de marcas antrópicas en clavículas: color azul= Desprendimientos, color rojo=Corte de hueso, color rosa=corte sobre hueso, color verde=fracturas por percusión, color naranja=aplastamientos y color amarillo=mordedura de carnívoro.



Figura 84. Corte sobre hueso en clavícula derecha, hacia el extremo acromial.



Figura 85. Mordedura de carnívoro en clavículas, hacia el extremo acromial.

### Escápula

En cuanto a las escápulas se evaluaron 180 (96 derechas y 84 izquierdas), el 94% con evidencia y 6% no fueron evaluables. Las marcas más frecuentes son el desprendimiento con 158 casos que corresponden al 47%; el corte de hueso con 67 casos (18%) y la afectación térmica indirecta con 53 (16%). Hay presencia de mordedura de carnívoro en tres casos (1%), del lado izquierdo, tanto a nivel del acromion, del proceso coracoideo y del ángulo inferior. En la Tabla 47, vemos las marcas presentes, sus frecuencias diferenciadas por lado, en la Tabla 48 la conducta asociada al correlato osteológico, en la figura 86 se muestra el patrón de marcas en este segmento óseo y en la figura 87 un ejemplo de marca antrópica en este hueso.

Tabla 47. Frecuencia de marcas antrópicas presentes en escápula

Escápula derecha				Escápula izquierda			
Revisados	96			Revisados	84		
Con evidencia	91			Con evidencia	73		
No presentan	0			No presentan	0		
No evaluables	5			No evaluables	5		
<b>DERECHO</b>				<b>IZQUIERDO</b>			
CSH	10 (6%)			CSH	6 (4%)		
CDH	33 (18%)	cavidad glenoidea	9 (24%)	CDH	30 (19%)	cavidad glenoidea	3 (8%)
		borde medial	0			borde medial	2 (5%)

		borde lateral	15 (39%)			borde lateral	8 (20%)
		acromion	13 (34%)			acromión	21 (54%)
		proceso coracoideo	1 (3%)			proceso coracoideo	4 (10%)
		ángulo inferior	0			ángulo inferior	1 (3%)
FP	5 (3%)			FP	6 (84%)		
D	82 (45%)			D	76 (48% <sup>9</sup> )		
AP	10 (5%)			AP	9 (6%)		
HC	0			HC	1		
HH	32 (18%)			HH	21 (13%)		
MC-HH	0	acromion	0	MH-HH	3 (2%)	acromion	1
		proceso coracoideo	0			proceso coracoideo	1
		ángulo inferior	0			ángulo inferior	1
EP	2			EP	0		
MF	8 (4%)			MF	5 (3%)		

Tabla 48. Marcas antrópicas presentes en clavícula, escapula, húmero, ulna y radio, y conductas rituales

Segmento involucrado	Correlato osteológico	Conducta	Función
<b>Clavícula y escapula</b>	CSH, corte sobre hueso, en la región acromial de clavícula, D, desprendimiento, y FP, fractura por percusión, en ángulo superior	División del cuerpo en porciones más pequeñas	Separación de la cabeza del esqueleto pos craneal
<b>Esternón, clavícula, escapula, húmero</b>	Desprendimiento (D), fractura por percusión (FP), corte sobre hueso (CSH), corte de hueso (CDH), aplastamiento (AP) (figura 28).	Desarticular y descarnar	División del cuerpo en derecho e izquierdo, con la separación de las extremidades superiores de la caja torácica y escapula y clavícula de columna vertebral y tórax.
<b>Ulna y radio</b>	Aplastamiento (AP), desprendido (D), corte sobre hueso (CSH), corte de hueso (CDH), fractura por percusión (FP)	Desarticular y descarnar	Separación medial y lateral del antebrazo y de la mano
<b>Alrededor del cuello de la escapula hacia la vista anterior; cara</b>	Estrías por percusión (EP).	Punto de apoyo donde se originó un impacto o percusión	Segmentación de cuerpo

<b>anterior y posterior de húmero, cubito y radio, hacia la parte media y distal</b>			
<b>Costillas y húmero</b>	Mordedura humana asociada con exposición térmica indirecta (MH), alteración del canal medular (ACM) y hueso hervido (HH). En húmero solo hay presencia de ACM y HH.	Masticación de porción esponjosa y extracción de la médula adiposa para su aprovechamiento.	Posible antropofagia
<b>Extremos de escapula, húmero, ulna y radio.</b>	Mordedura de carnívoro asociada con exposición térmica indirecta (MC),	Masticación de porción esponjosa	Presencia de carnívoros en el depósito de restos, los cuales estaban expuestos a la intemperie
<b>Fragmentos de ulna izquierdo (proximal, media y distal)</b>	Bordes pulidos (BP)	Hervir los huesos en un recipiente burdo de cerámica	Derretir la grasa ósea, posible antropofagia
<b>Clavícula, húmero, ulna y radio</b>	FEE, Alteración del canal medular (ACM) sin HH	Extracción de la médula adiposa como combustible, aglutinante, emoliente, etc.	Aprovechamiento del cuerpo como materia prima o aprovechamiento por carnívoros
<b>Diáfisis de Ulna derecho</b>	Aserrado (A)	Separar segmentos deseados para crear un objeto, en este caso, la diáfisis, parte tubular.	Preforma de hueso trabajado
<b>Escapula, húmero y ulna</b>	Coloración blanquecina	Exposición de manera intencional o no a la marcha diaria de la temperatura	Huesos a la intemperie

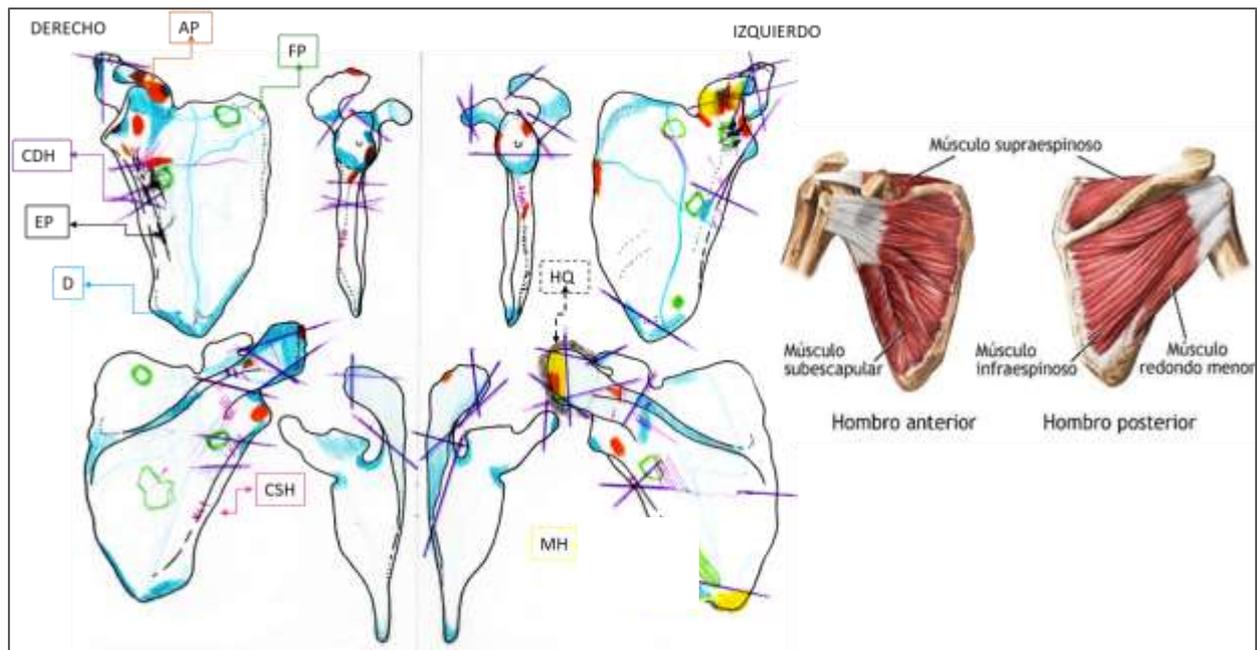


Figura 86. Patrón de marcas en escápulas: color naranja=aplastamiento, color verde=fracturas por percusión, color naranja=aplastamientos y color amarillo=mordedura de carnívoro, color morado= corte de hueso, color negro= estrías por percusión, color azul=azul y color rosa=corte sobre hueso.



Figura 87. Aplastamiento (AP) en ángulo inferior de escápula izquierda, para retirar la inserción del músculo infra espinoso. Se observa una mancha negra que sigue la trayectoria.

### Húmero

Se revisaron un total de 230 elementos (119 derechos y 111 izquierdos), el 93% con evidencia y el 6% no fueron evaluables (Tabla 49). Sobre todo, presentan fractura del eje de la extremidad que representan el 32%; según la clasificación de White (1992) en cinco tipos, la irregular es la que predomina en esta muestra (39%) (figura 88). El desprendido representa el 20%, mientras que el y aplastamiento el 11%, localizados hacia los extremos (figura 89). El resto de las marcas identificadas también se limitan a estas regiones del hueso, a excepción de las estrías

por percusión, ubicadas hacia la parte media y distal del húmero; el raspado, sobre la parte media de la diáfisis, para remover el periostio de la superficie de hueso (figura 90 y 91).



Figura 88. Diferentes tipos de fractura del eje de la extremidad en la muestra de Toniná, según la clasificación de White 1992.



Figura 89. Desprendido del epicóndilo de húmeros derechos, en las inserciones de los músculos: pronador redondo, palmar largo y los flexores.



Figura 90. Aplastamiento en diáfisis de húmero derecho, donde se observa mancha negra que sigue la trayectoria del pigmento negro.



Figura 91. Epífisis proximal de húmeros, con alteración del canal medular (ACM).

En la Tabla 49 se desglosa cada una de las marcas presentes, por sección del hueso. De los 64 casos de afectación térmica indirecta, 17 presentan aprovechamiento del canal medular

(ACM), sobre todo hacia la región proximal (figura 91). Sin embargo, también hay ocho casos hacia su región proximal de ACM, sin alteraciones térmicas indirectas. En la tabla 54 se condensa el correlato osteológico y las conductas que conllevan cada una de las marcas antrópicas presentes en los huesos que involucran la articulación del hombro y el brazo, en la figura 92 la compilación de todas las marcas presentes en húmeros.

Tabla 49. Frecuencia de marcas antrópicas presentes en húmero

Húmeros				Derecho		Izquierdo	
<b>Completos</b>				45		51	
<b>Proximal</b>				17		13	
<b>Distal</b>				57		47	
				119		111	
<b>Húmero derecho</b>				<b>Húmero izquierdo</b>			
<b>Revisados</b>		119		<b>Revisados</b>		111	
<b>Con evidencia</b>		114 (96%)		<b>Con evidencia</b>		94 (85%)	
<b>No presentan</b>		1		<b>No presentan</b>		1	
<b>No evaluables</b>		4		<b>No evaluables</b>		10	
<b>DERECHO</b>				<b>IZQUIERDO</b>			
<b>CSH</b>	6 (3%)	proximal	3 (25%)	<b>CSH</b>	9 (8%)	proximal	4 (19%)
		distal	3 (25%)			distal	5 (24%)
		anterior	4 (33%)			anterior	7 (33%)
		posterior	2 (17%)			posterior	5 (24%)
<b>CDH</b>	0			<b>CDH</b>	1		
<b>FP</b>	7 (3%)	proximal	4	<b>FP</b>	6 (3%)	proximal	4 (37%)
		distal	6			distal	2 (27%)
		anterior	0			anterior	2 (18%)
		posterior	0			posterior	3 (18%)
<b>FEE</b>	71 (33%)	Doble V	1	<b>FEE</b>	58 (31%)	Doble V	0
		Típico espiral	6 (9%)			Típico espiral	2 (3%)
		Espiral irregular	20 (28%)			Espiral irregular	13 (22%)
		Típico perpendicular	16 (23%)			Típico perpendicular	5 (9%)
		Irregular	28 (39%)			Irregular	38 (66%)
<b>D</b>	44 (21%)	proximal	18 (22%)	<b>D</b>	36 (19%)	proximal	14 (20%)
		distal	31 (37%)			distal	24 (33%)
		anterior	7 (8%)			anterior	9 (13%)
		posterior	22 (26%)			posterior	19 (26%)
		medial	0			medial	3 (4%)
		lateral	6 (7%)			lateral	3 (4%)

RA	0			RA	1		
EP	7 (3%)	distal	7	EP	8 (4%)	distal	8
		anterior	2			anterior	3
		posterior	5			posterior	6
AP	19 (9%)	proximal	9 (31%)	AP	26 (14%)	proximal	12 (25%)
		distal	11 (38%)			distal	13 (28%)
		anterior	2 (7%)			anterior	5 (11%)
		posterior	7 (24%)			posterior	17 (36%)
HQ	0			HQ	4 (2%)		
HH	43 (20%)			HH	21 (11%)		
ACM y HH	10 (5%)	proximal	8	ACM y HH	7 (4%)	proximal	7
		distal	2			distal	0
ACM sin HH	1	proximal	1	ACM sin HH	7 (4%)	proximal	7
		distal	0			distal	0
MF	5 (2%)			MF	3 (2%)		

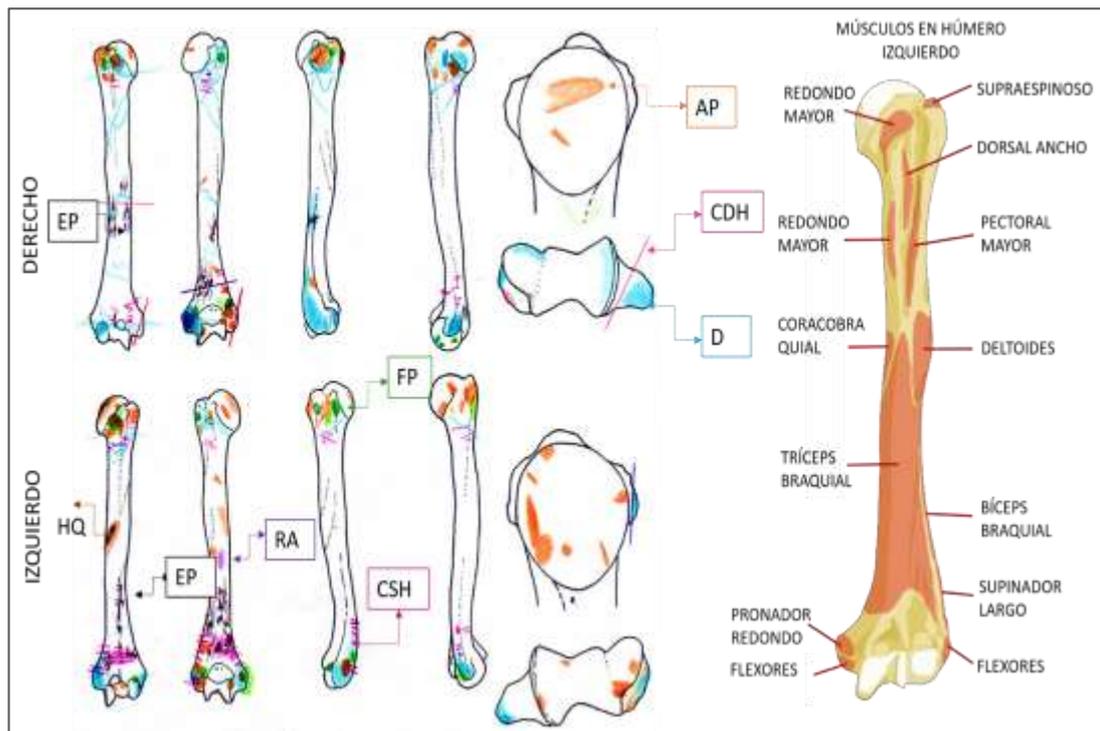


Figura 92. Patrón de marcas en húmero y músculos involucrados: color naranja=aplastamiento, color verde=fracturas por percusión, color naranja=aplastamientos y color amarillo=mordedura de canido, color morado= raspado, color negro= estrías por percusión, color azul=azul y color rosa=corte sobre hueso, color azul= desprendimiento, color rojo= corte de hueso y color café= hueso quemado.

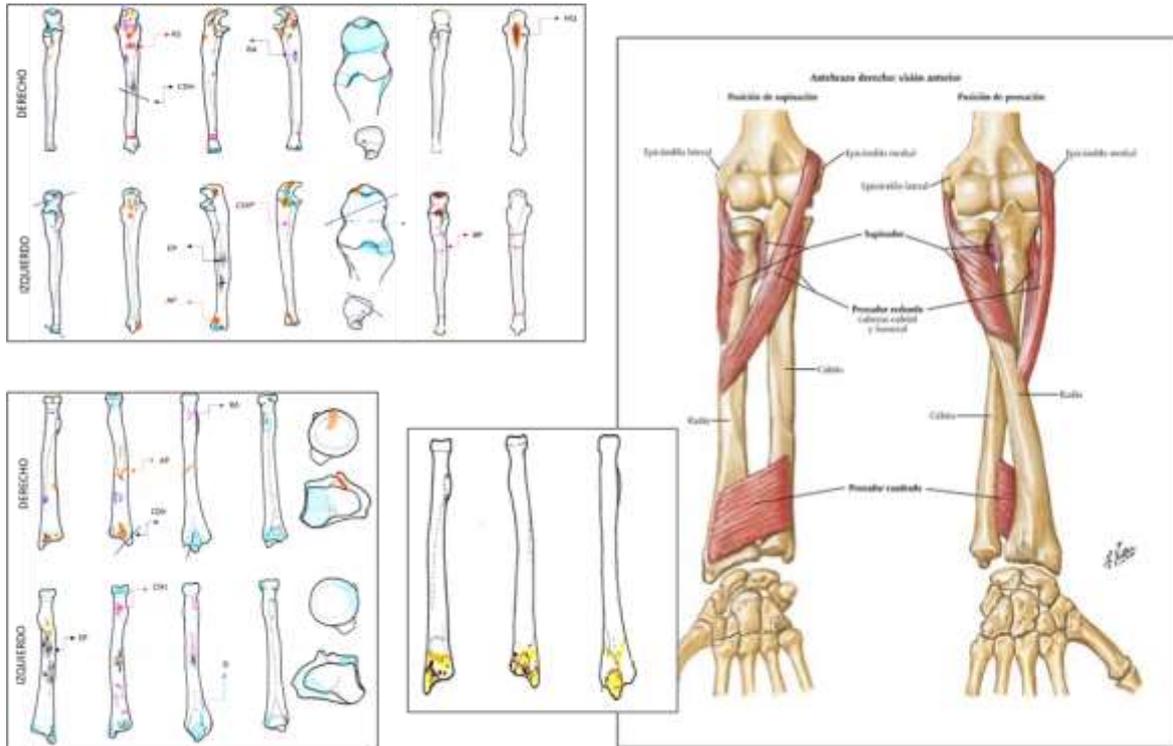


Figura 93. Patrón de marcas en ulna y radio, respectivamente; a la derecha los músculos involucrados: color naranja=aplastamiento, color naranja=aplastamientos, color morado= raspado, color negro= estrías por percusión, color azul= desprendimiento, color rosa= corte de hueso y color café= hueso quemado, línea azul= corte de hueso, color amarillo= mordedura de carnívoro con punciones dentales.

### Ulna

En cuanto a la ulna se valoraron un total de 259 elementos (140 derechos y 119 izquierdos), con el 94% de evidencia, mientras que el 5% no fueron evaluables (tabla 50). La fractura del eje de la extremidad (FEE) es la más frecuente (164/26%), con mayor repetición del patrón irregular en ambos lados. El 23% de los huesos (145 casos) presentan alteración térmica indirecta (HH). Hay evidencia de mordedura de carnívoro con punciones dentales en 6 casos (1%), tanto en la sección proximal como distal. El 15% de los huesos (93 casos) les fue alterado el canal medular (ACM), sobre todo hacia la parte media y distal de la diáfisis, y en menos frecuencia la proximal. Únicamente en tres casos del lado izquierdo se presentaron bordes pulidos (BP) (figura 94). También se registraron 71 casos (11%) de aprovechamiento del canal medular sin haber sido alterados térmicamente. Las otras marcas registradas se presentan regularmente en los extremos de las diáfisis, empleadas para desarticular. Mientras que las estrías por percusión y el raspado sobre la diáfisis (figura 93).



Figura 94. Al centro cúbito derecho con el borde pulido hacia su extremo, a los costados extremos con bordes no pulidos.

Tabla 50. Frecuencia de marcas antrópicas presentes en ulna

Ulna		Derecho	Izquierdo	
<b>Completos</b>		64	51	
<b>Proximal</b>		60	51	
<b>Distal</b>		16	17	
<b>Total</b>		140	119	
	Revisados	Con evidencia	No presentan	No evaluables
<b>Ulna der.</b>	140	131	2	7
		94%	1%	5%
<b>Ulna izq.</b>	119	113	1	5
		95%	1%	4%
<b>ambos lados</b>	259	244	3	12
		94%	1%	5%
<b>Frecuencia de marcas en ambos lados</b>				
<b>CSH</b>	10 (2%)	HQ	7 (1%)	
<b>CDH</b>	6 (1%)	HH	145 (23%)	
<b>FP</b>	2(0%)	ACM-HH	93 (15%)	
<b>FEE</b>	164 (26%)	ACM	71 (11%)	
<b>D</b>	72 (12%)	MF	1 (0%)	
<b>RA</b>	1 (0%)	AS	1 (0%)	
<b>EP</b>	6 (1%)	BP	3 (0%)	
<b>AP</b>	38 (6%)	MH	6 (1%)	
<b>Frecuencia de marcas por lado</b>				
<b>Cúbito derecho</b>		<b>Cúbito izquierdo</b>		
<b>Revisados</b>	140	<b>Revisados</b>	119	
<b>Con evidencia</b>	131 (94%)	<b>Con evidencia</b>	113 (95%)	
<b>No presentan</b>	2 (1%)	<b>No presentan</b>	1	
<b>No evaluables</b>	7 (5%)	<b>No evaluables</b>	5 (4%)	

<b>CSH</b>	7 (2%)	proximal	3 (23%)	<b>CSH</b>	3 (1%)	proximal	3 (50%)
		distal	3 (23%)			distal	0
		anterior	0			anterior	0
		posterior	6 (46%)			posterior	3 (50%)
		a mitad	1 (8%)			a mitad	0
<b>CDH</b>	3 (1%)	proximal	2	<b>CDH</b>	3 (1%)	proximal	2
		distal	1			distal	1
		a mitad	1			a mitad	0
<b>PD</b>	1 (0%)	proximal	0	<b>PD</b>	1 (0%)	proximal	1
		distal	1			distal	0
		anterior	0			anterior	0
		posterior	0			posterior	0
<b>FEE</b>	81 (25%)	Doble V	2 (3%)	<b>FEE</b>	83 (28%)	Doble V	4 (5%)
		Típico espiral	4 (5%)			Típico espiral	4 (5%)
		Espiral irregular	13 (16%)			Espiral irregular	19 (23%)
		Típico perpendicular	10 (12%)			Típico perpendicular	8 (9%)
		Irregular	52 (64%)			Irregular	48 (58%)
<b>D</b>	36 (11%)	proximal	25 (40%)	<b>D</b>	36 (12%)	proximal	26 (38%)
		distal	14 (22%)			distal	14 (20%)
		anterior	9 (14%)			anterior	19 (28%)
		posterior	15 (24%)			posterior	10 (14%)
		medial	0			medial	0
		lateral	0			lateral	0
<b>RA</b>	1 (0%)			<b>RA</b>	0		
<b>EP</b>	3 (1%)	proximal	1	<b>EP</b>	3 (1%)	proximal	0
		distal	0			distal	0
		anterior	1			anterior	0
		posterior	1			posterior	3
		en medio	1			en medio	3
<b>AP</b>	25 (8%)	proximal	22 (45%)	<b>AP</b>	13 (4%)	proximal	11 (41%)
		distal	2 (4%)			distal	3 (11%)
		anterior	7 (14%)			anterior	1 (4%)
		posterior	18 (37%)			posterior	12 (44%)
<b>HQ</b>	5 (2%)	proximal	5	<b>HQ</b>	2 (1%)	proximal	2
		distal	0			distal	0
		anterior	1			anterior	2
		posterior	4			posterior	0

<b>HH</b>	79 (24%)			<b>HH</b>	66 (22%)		
<b>ACM-HH</b>	49 (15%)	proximal	18 (29%)	<b>ACM-HH</b>	44 (12%)	proximal	9 (20%)
		distal	20 (33%)			distal	13 (29%)
		a mitad	23 (38%)			a mitad	23 (51%)
<b>ACM sin HH</b>	37 (11%)	proximal	15 (36%)	<b>ACM sin HH</b>	34 (15%)	proximal	10 (29%)
		distal	12 (28%)			distal	11 (30%)
		a mitad	15 (36%)			a mitad	15 (42%)
<b>MF</b>	1			<b>MF</b>	0		
<b>AS</b>	1	proximal	1	<b>AS</b>	0	proximal	0
		distal	1			distal	0
<b>BP</b>	0	proximal	0	<b>BP</b>	3 (1%)	proximal	1
		distal	0			distal	1
		a mitad				a mitad	1
<b>MC-HH</b>	1	proximal	1	<b>MH</b>	5 (2%)	proximal	2
		distal	0			<b>MC-HH</b>	distal

### Radio

De los 201 elementos evaluados (103 derechos y 98 izquierdos), el 82 % presenta evidencia, el 7% no presenta y el 11 % no fueron evaluables. El patrón de marcas es muy parecido al de las ulnas, donde la fractura del eje de la extremidad predomina (FEE), del tipo irregular, así como la alteración térmica indirecta (HH) con 111 casos (28%). De estos, en 65 casos (16%) fue alterado el canal medular (ACM), con mayor frecuencia hacia la mitad de la diáfisis, y en seis casos (2%) de los huesos con alteración térmica indirecta, presentan mordedura de carnívoro con punciones dentales (MC-PD), sobre todo hacia la porción distal. Hay un caso de alteración térmica directa (HQ) y aprovechamiento del canal medular, así como 43 casos (11%) de aprovechamiento del canal medular sin intervención térmica (Tabla 51).

Tabla 51. Frecuencia de marcas antrópicas presentes en radio

Hueso	Revisados	Con evidencia	No presentan	No evaluables
<b>Radios derechos %</b>	103	75	13	15
		73%	13%	14%
<b>Radios izquierdos %</b>	98	89	1	8
		92%	1%	8%
<b>Ambos lados %</b>	201	164	14	23
		82%	7%	11%
<b>Frecuencia de marcas en ambos lados</b>				
<b>CSH</b>	10 (3%)		<b>HQ</b>	3 (1%)
<b>FP</b>	2 (0%)		<b>HH</b>	111 (28%)
<b>FEE</b>	103 (26%)		<b>ACM-HH</b>	65 (16%)
<b>D</b>	35 (9%)		<b>ACM sin HH</b>	43 (11%)

RA	2 (0%)	ACM-HQ	2 (1%)				
AP	12 (3%)	MH	6 (2%)				
<b>Frecuencia de marcas por lado</b>							
<b>Radio derecho</b>		<b>Radio izquierdo</b>					
Revisados	103	Revisados	98				
Con evidencia	75	Con evidencia	89				
No presentan	13	No presentan	1				
No evaluables	15	No evaluables	8				
CSH	4 (2%)	proximal	3	CSH	6 (3%)	proximal	7
		distal	1			distal	4
		anterior	1			anterior	1
		posterior	3			posterior	8
PD	2 (1%)	proximal	1	PD	0	proximal	0
		distal	1			distal	0
		anterior	0			anterior	0
		posterior	1			posterior	0
FEE	55 (28%)	Doble V	2 (4%)	FEE	48 (24%)	Doble V	2 (4%)
		Típico espiral	1 (2%)			Típico espiral	1 (2%)
		Espiral irregular	15 (27%)			Espiral irregular	6 (12%)
		Típico perpendicular	10 (18%)			Típico perpendicular	5 (10%)
		Irregular	27 (49%)			Irregular	35 (72%)
D	21 (11%)	proximal	11 (38%)	D	14 (7%)	proximal	6 (29%)
		distal	13 (45%)			distal	9 (43%)
		anterior	2 (7%)			anterior	2 (9%)
		posterior	3 (10%)			posterior	9 (14%)
RA	2 (1%)			RA	0		
HQ	3 (1%)	hacia distal		HQ	0		
HH	53 (27%)			HH	58 (30%)		
ACM y HH	28 (14%)	proximal	6 (35%)	ACM y HH	37 (19%)	proximal	3 (11%)
		distal	3 (18%)			distal	1 (4%)
		a mitad	8 (47%)			a mitad	22 (85%)
ACM	16 (8%)	proximal	6 (35%)	ACM sin HH	27 (14%)	proximal	3 (11%)
		distal	3 (18%)			distal	1 (4%)
		a mitad	8 (47%)			a mitad	22 (85%)
ACM-HQ	2 (1%)	hacia distal		ACM-HQ	0		

<b>MC</b>	3 (1%)	proximal	0	<b>MC</b>	3 (2%)	proximal	1
		distal	3			distal	2

### *Huesos de la mano*

Se revisaron 3 018 huesos de las manos: 1 792 carpos y 1 226 metacarpos, el 63% con evidencia, el 34% no presenta y el 3% no fueron evaluables. Al igual que los brazos, resalta el alto porcentaje de exposición térmica indirecta (HH), con el 84%. Los huesos de las manos fueron desarticulados, por ello la frecuencia tan recurrente de: AP, aplastamiento, (6%) y D, desprendido, (3%). Se registró 41 casos de mordedura de carnívoro, asociada con punciones dentales y exposición térmica indirecta (MC-HH), en carpos y metacarpos. En el caso de estos últimos, se presenta sobre todo en la región dorsal y distal, como se aprecia en la Tabla 52 y en la figura 95, donde el color amarillo representa tal evidencia; esto indica que primero fueron desarticulados con respecto a las falanges.

En general, los músculos involucrados en la mano son el braquial y los flexores, así como los tendones de los músculos flexores de los dedos. Los músculos próximos a la mano son menos gruesos y voluminosos, por ello no es significativa la presencia de CSH, corte sobre hueso (cuatro casos: pisiforme, piramidal y en dos metacarpos), más bien la alta frecuencia de AP, aplastamiento, indica que los huesos de la mano fueron separados mediante desarticulación o es posible que los cortes no fueran profundos. La desarticulación en manos explica la ausencia de las falanges. En la Tabla 52 y 53 se presenta la frecuencia de las marcas antrópicas y la conducta del correlato osteológico. En las figuras 96 a 99 se presentan algunos ejemplos antrópicos.

Tabla 52. Frecuencia de marcas antrópicas presentes en huesos de la mano

<b>Mano</b>	<b>Revisados</b>	<b>Con evidencia</b>	<b>No presentan</b>	<b>No evaluables</b>
<b>Total</b>	3018	1854(63%)	1008(34%)	74(3%)
<b>derecho</b>	1524	970(67%)	428(30%)	45(3%)
<b>izquierdo</b>	1494	884(59%)	580(39%)	29(2%)
<b>Variable</b>	Ambos	Derecho	Izquierdo	
<b>CSH</b>	4(0%)	1(0%)	3(0%)	
<b>CDH</b>	1(0%)	1(0%)	0(0%)	
<b>D</b>	55(3%)	32(4%)	23(3%)	
<b>AP</b>	111(6%)	70(9%)	41(4%)	
<b>HH</b>	1467(84%)	599(80%)	868(87%)	
<b>HQ</b>	14(1%)	2(0%)	2(1%)	
<b>HH-HQ</b>	2(0%)	0	2(0%)	
<b>HC</b>	1(0%)	1(0%)	0	
<b>MC-HH</b>	41(3%)	21(3%)	20(2%)	
<b>palmar</b>	10	5	5	
<b>dorsal</b>	15	8	7	
<b>proximal</b>	7	3	4	
<b>distal</b>	10	5	5	
<b>MF</b>	4(0%)	2(0%)	2(0%)	

Tabla 53. Marcas antrópicas presentes en huesos de las manos y conducta ritual

<b>Segmento involucrado</b>	<b>Correlato osteológico</b>	<b>Conducta</b>	<b>Función</b>
<b>Húmero, cúbito y radio</b>	CSH, corte sobre hueso, D, desprendido, y AP, aplastamiento, en la región distal del húmero; D y AP en la región distal de cúbito y radio, así como CSH en las diáfisis.	División de la extremidad superior	Separación en tres secciones: brazo, antebrazo y mano
<b>Carpos y metacarpos</b>	Aplastamiento (AP), D desprendimiento (D) y corte sobre hueso (CSH), sobre todo en las carillas articulares.	Desarticulación	División de la mano por regiones: palma y dedos, por ello no se encontraron falanges en el registro arqueológico. A su vez los carpos fueron separados de los metacarpos, debido a la presencia de AP en las carillas articulares de ambos.
<b>Carpos y extremos de metacarpos</b>	Mordedura de carnívoro (MC), asociado a punciones dentales (PD) y asociada a exposición térmica indirecta (HH)	Masticación de porción esponjosa de la palma de la mano	Presencia de carnívoros en el depósito de restos y exposición a la intemperie
<b>Ausencia de falanges</b>	Aplastamiento, fractura por percusión, punciones dentales y desprendido, en la porción distal de metatarsos	Separación de los dedos de la palma de la mano	Aprovechamiento de falanges como materia prima o con fines rituales. También es posible que los carnívoros las hayan consumido.

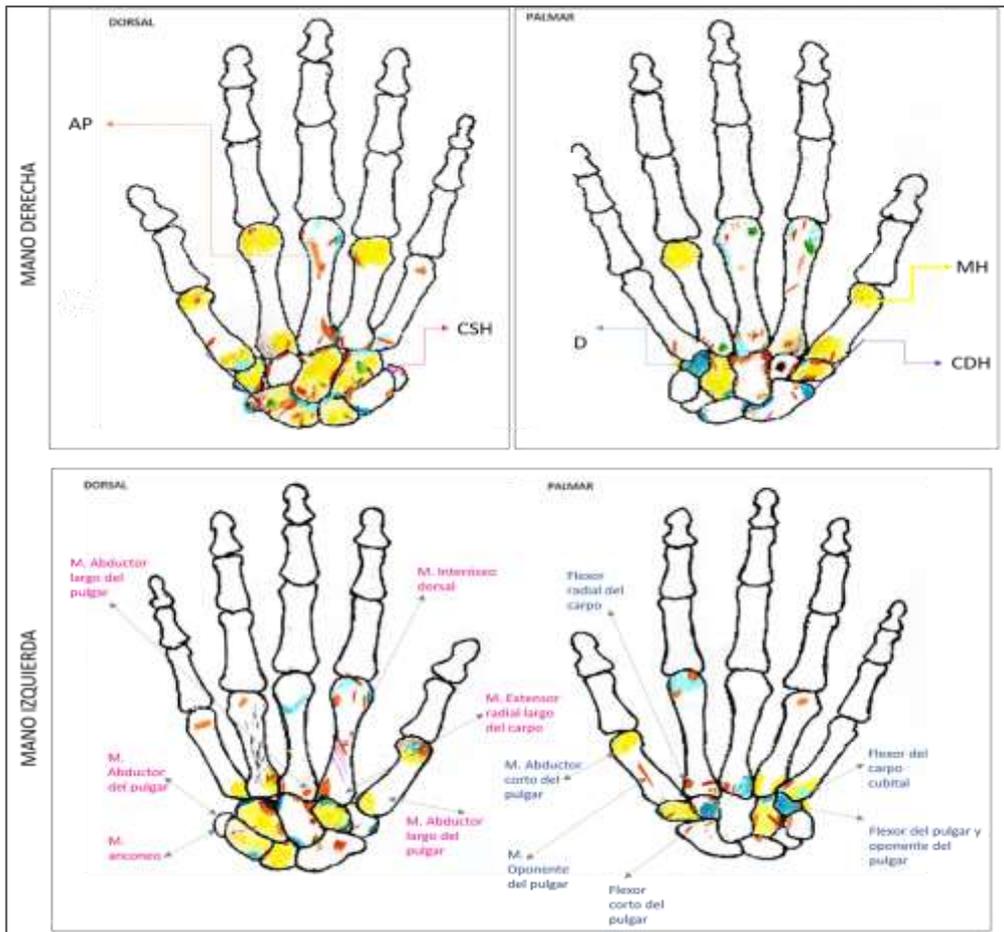


Figura 95. Patrón de marcas antrópicas en manos, vista dorsal y palmar y músculos involucrados: color naranja=aplastamiento, color amarillo=mordedura de carnívoro, color negro= estrías por percusión, color rosa=corte sobre hueso y color azul= desprendimiento.



Figura 96. Izquierda Hueso pisiforme, lado derecho con cortes y afectación térmica indirecta, se cortó el abductor del pulgar. Derecha, hueso escafoides, con desprendido en tubérculo, donde se origina el músculo abductor corto del pulgar.



Figura 97. Hueso escafoides derecho con mordedura de carnívoro y punciones dentales (MC-PD), en sentido dorso-palmar.



Figura 98. Tercer metacarpo izquierdo con aplastamiento, con trayectoria disto-proximal y posible mordedura de carnívoro en epífisis distal de cuarto metacarpo derecho.

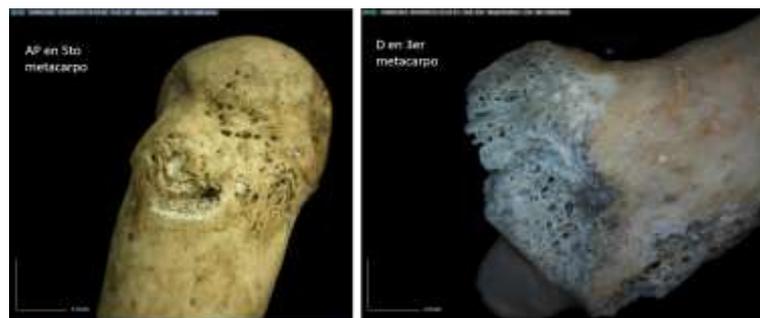


Figura 99. Aplastamiento en quinto metacarpo y desprendido en tercer metacarpo, izquierdos.

Pelvis y extremidades inferiores: ilíaco, sacro, fémur, patela, tibia, fíbula y huesos del pie

#### *Ilíaco y sacro*

Para el caso de esta región se registraron las variables presentes por sexo, con el fin de conocer si existen diferencias en la manipulación del cuerpo. No se encontraron diferencias como se aprecia en la Tabla 54 (figura 100); a excepción de encontrar mayor frecuencia de aplastamiento (AP) en ilíacos femeninos que masculinos, siendo estos últimos mayores en número.

Se revisaron un total de 253 elementos (cresta, pubis e isquion), de los cuales el 72% presentan algún tipo de evidencia, el 1% no presentan y el 27% no fueron evaluables. En general los ilíacos se encuentran fragmentados de manera intencional, por lo que se analizaron por región, es decir, cresta o cuando el ilíaco estaba completo, pubis e isquion; hay mayor frecuencia de crestas, luego isquion y por último pubis.

Las marcas presentes en esta región son: corte sobre hueso (CSH), corte de hueso (CDH), desprendido (D), fractura por percusión (FP), aplastamiento (AP), alteración térmica indirecta (HH), exposición térmica directa (HQ), estrías por percusión (EP), meteorización física (MF) y hueso trabajado (HT); donde el desprendimiento (D) constituye el 46% (114 casos) de la evidencia, seguido del aplastamiento (AP) con el 16% (39 casos) y la fractura por percusión (FP) con el 10% (24 casos). El desprendimiento (D) sobre todo se presenta en la región anterior, mientras que las otras dos variables en ambas regiones y es mayormente en la cresta donde lo encontramos (figura 101). En la región del sacro también es frecuente en el D y el AP, igualmente en la región anterior (figura 104); en la Tabla 54 se presentan los datos referentes al sacro y en tabla 60 se presenta la conducta asociada al correlato osteológico. En las figuras 102 y 103 se da un ejemplo de cortes y estrías por percusión.

Tabla 54. Frecuencia de marcas antrópicas en pelvis

Pelvis	Revisados	Con evidencia	No presentan	No evaluables
<b>Total de elementos</b>	253	184(72%)	4(1%)	69(27%)
<b>Cesta o</b>	177	137	4	37
<b>Pubis</b>	28	13	0	15
<b>Isquion</b>	48	34	0	17
<b>Variable</b>			Variable	
<b>CSH</b>	14 (6%)		HH	10 (4%)
<b>anterior</b>	4		HQ	4 (2%)
<b>posterior</b>	6		EP	11 (4%)
<b>CDH</b>	11 (4%)		anterior	4
<b>D</b>	114 (46%)		posterior	6
<b>anterior</b>	40		MF	15 (6%)
<b>posterior</b>	34		anterior	7
<b>FP</b>	24 (10%)		posterior	7
<b>anterior</b>	12		HT	6 (2%)
<b>posterior</b>	13			
<b>AP</b>	39 (16%)			
<b>anterior</b>	23			
<b>posterior</b>	17			
<b>Sacro</b>	Revisados	Con evidencia	No presentan	No evaluables
<b>Elementos re</b>	100	49	6	45
<b>Base sacro o</b>	72	40	6	26
<b>Parte distal</b>	28	9	0	19
<b>variable</b>			variable	
<b>CDH</b>	2 (3%)		HH	4 (7%)
<b>FP</b>	8 (14%)		HQ	1 (2%)
<b>D</b>	30 (51%)		MF	2 (3%)
<b>AP</b>	12 (20%)			

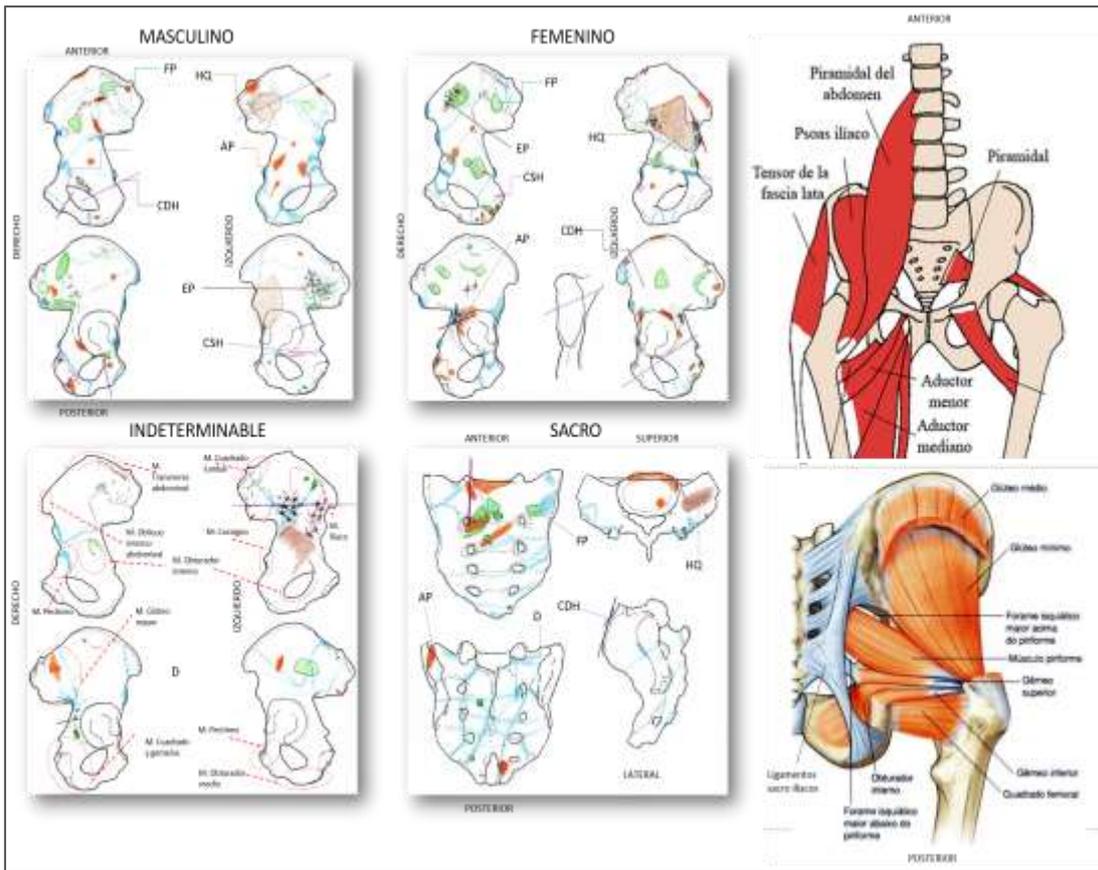
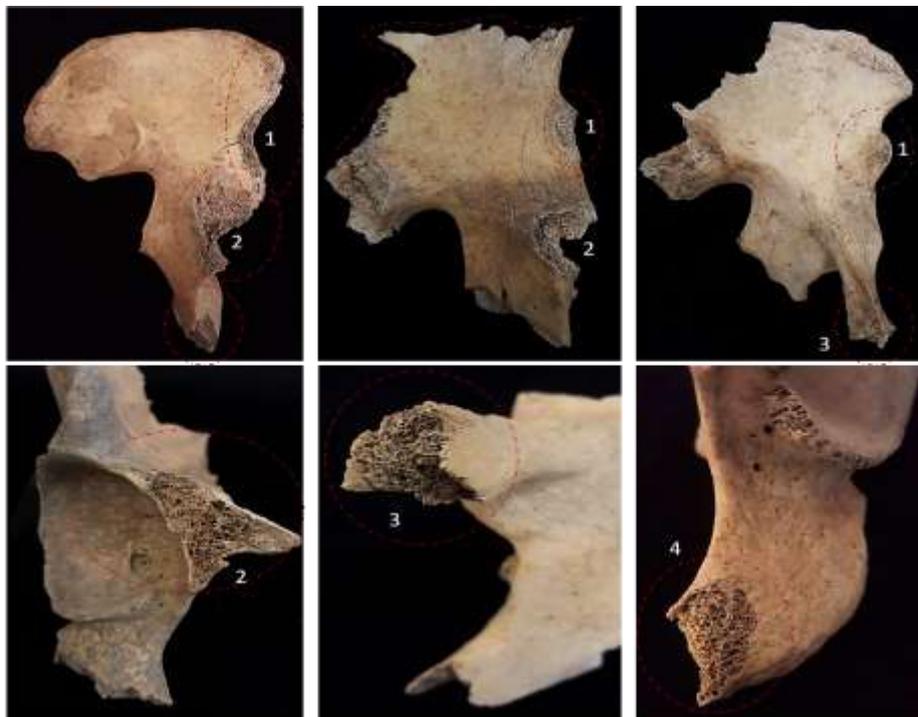


Figura 100. Patrón de marcas en ilíaco por sexo y en sacro; con músculos afectados: color negro=estrías por percusión, color café=hueso quemado, color rosa=corte sobre hueso, color verde= fractura por percusión, color azul= desprendimiento, línea morada= corte de hueso y color naranja= aplastamiento.



1: Espina iliaca; 2: Eminencia ileopúbica; 3: Púbis pectíneo; 4: Tuberosidad isquiática

Figura 101. Patrón de desprendimiento en ilíacos.



Figura 102. Corte sobre hueso cerca de la eminencia ileopectinea.



Figura 103. Estrías por percusión en cara posterior de cresta.



Figura 104. Desprendimiento, apastamiento y fractura por percusión en sacros.

Tabla 55. Variables antrópicas presentes en iliaco por sexo y lado																										
Hueso	Revisados	Con evidencia	No presentan	No evaluables	CSH	anterior	posterior	CDH	D	anterior	posterior	FP	anterior	posterior	AP	anterior	posterior	HH	HQ	EP	anterior	posterior	MF	anterior	posterior	MI
<b>Femeninos derechos</b>																										
Cresta	27	24	2	1	1	0	1	0	18	10	10	5	3	2	3	2	2	1	0	3	1	2	3	0	3	0
Pubis	3	1	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Isquion	12	9	0	3	1	1	0	1	6	0	0	1	1	0	4	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	42	34	2	6	3	2	1	1	24	10	10	6	4	2	7	5	3	2	2	3	1	2	3	0	3	0
<b>Femeninos izquierdos</b>																										
Cresta	27	20	1	7	1	1	1	2	16	9	6	5	3	3	12	6	9	2	0	3	1	1	3	2	1	0
Pubis	5	4	0	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Isquion	14	9	0	5	4	0	1	0	5	0	1	0	0	0	3	1	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0
Total	46	33	1	13	6	2	2	2	23	9	7	5	3	3	15	7	10	3	2	3	1	1	4	2	1	0
<b>Masculinos derechos</b>																										
Cresta	43	36	0	7	3	0	3	1	18	12	9	10	4	7	8	5	3	0	0	3	2	1	3	3	2	0
Pubis	5	2	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Isquion	5	4	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	43	42	0	11	4	0	3	1	24	12	9	10	4	7	10	7	3	1	0	3	2	1	3	3	2	0
<b>Masculinos izquierdos</b>																										
Cresta	33	26	1	6	0	0	0	3	17	9	8	2	1	1	4	3	1	0	2	2	0	2	3	2	1	0
Isquion	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Indeterminables izquierdos</b>																										
Cresta	30	20	0	10	0	0	0	3	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Pubis	3	1	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Isquion	3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

## Fémur

El total de elementos revisados en fémur fueron 166, el 14% no fueron evaluables y el 86% no presentaron evidencia antrópica (Tabla 56). La fractura del eje de la extremidad (FEE) es la variable más frecuente con 64 casos (17%), sobre todo con la forma irregular (35 casos, 55%). El aprovechamiento del canal medular sin afectación térmica (ACM) representa el 15% (con 56 casos), donde el tercio medio de la diáfisis fue la más afectada (43%) (figura 105). También hay alta frecuencia de afectación térmica indirecta (HH) (30 casos, 8%) con aprovechamiento del canal medular (ACM: 20 casos, 5%), y mayor afectación del tercio medio de la diáfisis; además dos casos de afectación térmica directa y aprovechamiento del canal medular (HQ-ACM).

El aplastamiento (AP) tiene una notable presencia con 61 casos (16%); de las regiones evaluadas, la proximal posterior es la más afectada (43 casos, 44%). El corte sobre hueso (CSH) también representa el 15% (55 casos), mayormente hacia la región proximal y anterior del hueso. El desprendimiento (D) es otra de las variables frecuentes con el 11% (41 casos), hacia la región proximal (figura 106); y tres casos de mordedura de canívoro (MC: 1%). Es relevante mencionar la

presencia de un fragmento de lítica, color blanco, incrustado en la cabeza femoral, probablemente pedernal (figura 107). El patrón de distribución en fémur lo vemos en la figura 108 y en la Tabla 60 las conductas del correlato osteológico.

Tabla 56. Variables antrópicas presentes en fémur

Fémur	Revisados	Con evidencia	No presentan	No evaluables			
<b>total de elementos</b>	166	143 (86%)	0	23 (14%)			
<b>derecho</b>	81	72	0	9			
<b>izquierdo</b>	85	71	0	14			
<b>Frecuencia de marcas en ambos y por lado.</b>							
Variable	ambos	derecho	izquierdo	Variable	ambos	derecho	izquierdo
<b>CSH</b>	55(15%)	28	27	<b>RA</b>	5(1%)	3	2
<b>proximal</b>	54(76%)	29	25	<b>proximal</b>	2	1	1
<b>distal</b>	1	0	1	<b>distal</b>	1	1	0
<b>anterior</b>	11(16%)	7	4	<b>a mitad</b>	2	2	1
<b>posterior</b>	5(7%)	3	3	<b>AP</b>	61(16%)	38	23
<b>CDH</b>	3(1%)	1	2	<b>proximal</b>	43(44%)	26	17
<b>proximal</b>	1	1	1	<b>distal</b>	15(15%)	9	6
<b>distal</b>	1	0	1	<b>a mitad</b>	3(3%)	3	0
<b>anterior</b>	1	1	0	<b>anterior</b>	13(13%)	10	3
<b>posterior</b>	0	0	0	<b>posterior</b>	24(25%)	12	12
<b>FP</b>	10(3%)	5	5	<b>EP</b>	1	1	0
<b>proximal</b>	6	4	2	<b>HQ</b>	6(2%)	2	4
<b>distal</b>	5	2	3	<b>HH</b>	30(8%)	20	10
<b>anterior</b>	3	3	0	<b>ACM-HH</b>	20(5%)	13	7
<b>posterior</b>	6	0	6	<b>proximal</b>	7(33%)	4	3
<b>FEE</b>	64(17%)	34	30	<b>distal</b>	2(10%)	1	1
<b>Doble V</b>	2(3%)	0	2	<b>a mitad</b>	12(57%)	9	3
<b>Típico espiral</b>	6(10%)	2	4	<b>ACM-sin HH</b>	56(15%)	29	27
<b>Espiral irregular</b>	10(17%)	4	6	<b>proximal</b>	19(33%)	9	10
<b>perpendicular</b>	9(15%)	8	1	<b>distal</b>	11(19%)	4	7
<b>irregular</b>	33(55%)	16	17	<b>a mitad</b>	28(48%)	16	12

<b>D</b>	41(11%)	26	15	ACM-HQ	2(1%)	2	0
<b>proximal</b>	37(64%)	24	13	MC	3(1%)	0	3
<b>distal</b>	4(7%)	1	3	MF	17(5%)	11	6
<b>anterior</b>	2(3%)	2	0	proximal	2	1	1
<b>posterior</b>	15(26%)	9	6	distal	5	3	2



Figura 105. Fractura del eje de la extremidad y aprovechamiento del canal medular, hacia el tercio medio, proximal y distal.



Figura 106. Desprendimiento, corte sobre hueso y fractura por percusión en fémur.



Figura 107. A la izquierda cabeza femoral con impronta del instrumento utilizado para desarticular y a la derecha, otra cabeza femoral con fragmento del instrumento incrustado, pedernal blanco.

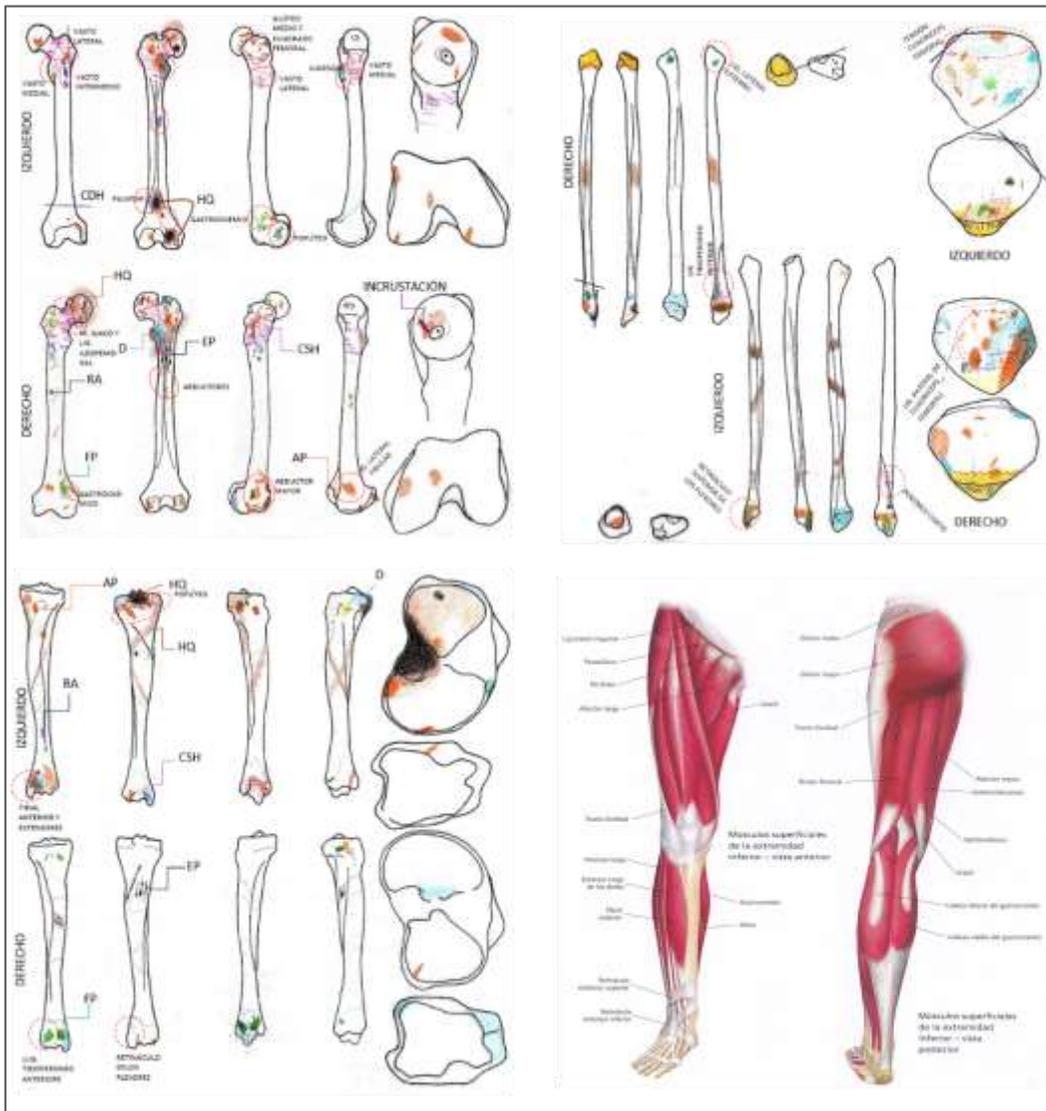


Figura 108. Patrón de distribución de marcas antrópicas en extremidad inferior, por lado, con músculos afectados: color negro= Estrías por percusión, color café= hueso quemado, color morado= raspado, corte de hueso color rosa= corte de hueso, color verde= fractura por percusión, color azul= desprendimiento, línea azul= corte de hueso, color naranja= aplastamiento, color amarillo= mordedura de carnívoro.

### Patela

De las 305 patelas, el 62% exhibe algún tipo de evidencia antrópica, mientras que el 19% (58 casos) no fue evaluable y 59 casos no presentan marcas. Es interesante notar la alta frecuencia de exposición térmica indirecta (HH), al encontrar 158 casos que corresponden al 68%, así como el aplastamiento (AP) hacia la parte anterior y el desprendimiento (D), igualmente anterior. Hay presencia de hueso quemado (HQ) y seis casos de mordedura de carnívoro (MC-HH) (figura 109) (Tabla 57).

Tabla 57. Variables antrópicas presentes en patela

Patela	Revisados	Con evidencia	No presentan	No evaluables			
<b>total</b>	305	188(62%)	59(19%)	58(19%)			
<b>derecho</b>	147	97	20	30			
<b>izquierdo</b>	158	91	39	28			
<b>Frecuencia de variables en ambos lados</b>							
variable	ambos	derecho	izquierdo	variable	ambos	derecho	izquierdo
<b>CSH</b>	3(1%)	2	1	<b>AP</b>	28(12%)	18	10
<b>proximal</b>	3	2	1	<b>anterior</b>	21	14	7
<b>distal</b>	0	0	0	<b>posterior</b>	8	7	4
<b>CDH</b>	1(0%)	0	1	<b>HQ</b>	6(3%)	1	5
<b>anterior</b>	1	0	1	<b>HH</b>	158(68%)	93	65
<b>PC</b>	5(2%)	1	4	<b>MC-HH</b>	6(3%)	4	2
<b>anterior</b>	3	1	2	<b>posterior</b>	6	4	2
<b>posterior</b>	2	0	2	<b>MF</b>	4(2%)	2	2
<b>D</b>	21(9%)	15	16	<b>anterior</b>	2	1	1
<b>anterior</b>	17	12	5				
<b>posterior</b>	2	1	1				



Figura 109. Patrón de marcas en patela. Corte sobre hueso (CSH), aplastamiento (AP) y exposición térmica directa (HQ).

### Tibia

Se tiene un total de 118 elementos que conforman la tibia, 86% con evidencia, mientras que el 14% no fueron evaluables. Predomina la fractura del eje de la extremidad (FEE) (32%, 79 casos), sobre todo la de tipo irregular (49%, 39 casos); después el aprovechamiento del canal medular sin alteración térmica del hueso (ACM-sin) (827%, 67 casos) hacia el tercio medio de la diáfisis. También se tiene tibias con aprovechamiento del canal medular con alteración térmica directa e indirecta; el aplastamiento también es frecuente (6%, 15 casos) (Tabla 58, figura 110).

Tabla 58. Variables antrópicas presentes en tibia

Tibia	Revisados	Con evidencia	No presenta	No evaluables			
<b>Total de elementos</b>	118	101(86%)	0	17(14%)			
<b>derecho</b>	61	51	0	10			
<b>izquierdo</b>	57	50	0	7			
<b>Frecuencia de variables</b>							
Variable	ambos	derecho	izquierdo	Variable	ambos	derecho	izquierdo
<b>CSH</b>	3(1%)	1	2	<b>AP</b>	15(6%)	3	12
<b>proximal</b>	0	0	0	<b>proximal</b>	7	2	5
<b>distal</b>	3	1	2	<b>distal</b>	7	0	7
<b>anterior</b>	1	0	1	<b>a mitad</b>	1	1	0
<b>posterior</b>	0	0	0	<b>anterior</b>	7	2	5
<b>FP</b>	12(5%)	5	7	<b>posterior</b>	3	0	3
<b>proximal</b>	5	2	3	<b>EP</b>	1(0%)	1	0
<b>distal</b>	8	4	4	<b>HQ</b>	2(1%)	0	2
<b>anterior</b>	5	2	3	<b>HH</b>	29(12%)	16	13
<b>posterior</b>	0	0	0	<b>ACM-HH</b>	21(9%)	9	13
<b>FEE</b>	79(32%)	37	42	<b>proximal</b>	6	3	3
<b>Doble V</b>	10(13%)	6	4	<b>distal</b>	7	3	4
<b>Típico espiral</b>	11(14%)	4	7	<b>a mitad</b>	8	4	4
<b>Espiral irregular</b>	14(18%)	4	10	<b>ACM-sin</b>	67(27%)	33	34
<b>Perpendicular</b>	5(6%)	0	5	<b>proximal</b>	7	5	2
<b>Irregular</b>	39(49%)	23	16	<b>distal</b>	13	5	8
<b>D</b>	10(4%)	6	4	<b>a mitad</b>	46	23	23
<b>proximal</b>	3	2	1	<b>ACM-HQ</b>	1(0%)	0	1
<b>distal</b>	7	4	3	<b>MF</b>	4(2%)	3	1
<b>anterior</b>	1	0	1	<b>proximal</b>	0	0	0
<b>posterior</b>	0	0	0	<b>distal</b>	1	1	0
<b>RA</b>	2(1%)	1	1				
<b>proximal</b>	0	0	0				
<b>distal</b>	1	0	1				
<b>A la mitad</b>	1	1	0				



Figura 110. Diferentes marcas antrópicas en tibia. Hueso hervido (HH), fractura del eje de la extremidad (FEE), aprovechamiento del canal medular (ACM), fractura por percusión (FP), hueso quemado (HQ), corte sobre hueso (CSH).

### Fíbula

De los 119 elementos en fíbula, el 96% exhiben algún tipo de marcas antrópicas y sólo el 5% no fueron evaluables, en donde predomina la fractura del eje de la extremidad (FEE) (34%, 89 casos) del tipo irregular (62%, 55 casos). Después la afectación térmica indirecta (HH) con 57 casos (27%), de estos el 15% (39 casos) presentan aprovechamiento del canal medular con mayor frecuencia en el tercio medio; el 15% (38 casos) presenta alteración del canal medular (ACM) sin alteración térmica, sobre todo hacia el tercio medio de la diáfisis. Hay un caso que presentan alteración del canal medular con afectación térmica directa e indirecta, así como tres casos de mordedura de carnívoro (MC), dos hacia proximal y uno distal (Tabla 59 y 60).

Tabla 59. Variables antrópicas presentes en fíbula

Fíbula	Revisados	Con evidencia	No presentan	No evaluables			
total de elementos	119	114(96%)	0	5			
derecho	58	58	0	0			
izquierdo	61	56	0	5			
<b>Frecuencia de variables por lado</b>							
variable	ambos	derecho	izquierdo	variable	ambos	derecho	izquierdo
CSH	4(1%)	3	1	AP	4(2%)	2	2
distal	4	3	1	proximal	0	0	0
anterior	4	3	1	distal	2	1	1
CDH	2(1%)	2	0	anterior	1	1	0
proximal	1	1	0	HQ	10(4%)	6	4

distal	1	1	0	HH	57(22%)	30	27
PD	5(2%)	4	1	HH-HQ	2	2	0
proximal	2	2	0	ACM-HH	39(15%)	22	17
distal	3	2	1	proximal	7	4	3
anterior	4	3	1	distal	3	1	2
FEE	89(34%)	46	43	a mitad	30	18	12
Doble V	2(2%9	1	1	ACM-sin	38(15%)	17	21
Típico espiral	12(13%)	5	7	proximal	6	2	4
Espiral irregular	15(17%)	6	9	distal	9	5	4
perpendicular	6(55)	3	2	a mitad	23	10	13
irregular	55(62%)	31	24	ACM-HQ	3(1%)	2	1
D	7(3%)	3	4	HH-HQ-ACM	1	0	1
proximal	2	0	2	MC-HH	3(1%)	2	1
distal	5	3	2	MF	1	1	0

Tabla 60. Marcas antrópicas presentes en pelvis y extremidades inferiores, y conducta ritual

Segmento involucrado	Correlato osteológico	Conducta	Función
<b>Vértebrales dorsales, ilíaco, sacro y fémur</b>	Corte sobre hueso (CSH), corte de hueso (CDH), desprendido (D), aplastamiento (AP)	Desarticulación para facilitar el desmembramiento.	División del cuerpo en segmentos anatómicos más pequeños. Separación de caja torácica de cintura pélvica y esta de extremidades inferiores
<b>Ilíaco y sacro</b>	Desprendido (D), aplastamiento (AP), fractura por percusión (FP)	Desarticulación de ilíacos del esqueleto axial	División del cuerpo en superior e inferior y por lado, en cuanto a las extremidades inferiores
<b>Fémur</b>	Corte sobre hueso (CSH), corte de hueso (CDH), desprendido (D), aplastamiento (AP)	Desarticulación de extremidades inferiores de cintura pélvica	Reducción de la pierna en tres segmentos: superior, inferior y pies, ya que las marcas se encuentran sobre todo en los extremos articulares.
<b>Patela</b>	Fractura por percusión (FP)	Desarticulación de la pierna en sección superior e inferior	
<b>Tibia y fibula</b>		Separación de la sección inferior de pierna en dos lados	
<b>Ilíaco, fémur y tibia</b>	Estrías por percusión (EP)	Punto de apoyo donde se originó un impacto o percusión	Segmentación de cuerpo

<b>Fémur, Patela y fíbula</b>	Mordedura de carnívoro (MC)	Masticación de porción esponjosa	Presencia de carnívoros en el depósito de restos, los cuales estaban expuestos a la intemperie
<b>Fémur, tibia, fíbula</b>	Fractura del eje de la extremidad (FEE), alteración del canal medular (ACM) y hueso hervido (HH)	Extracción de la médula adiposa para su aprovechamiento.	Posible antropofagia
<b>Fémur, tibia, fíbula</b>	Alteración del canal medular (ACM) sin HH	Extracción de la médula adiposa como combustible, aglutinante, emoliente, etc.	Aprovechamiento del cuerpo como materia prima o aprovechamiento por parte de carnívoros
<b>Pelvis, fémur, patela, tibia, fíbula</b>	Meteorización física (MF)	Exposición de manera internacional o no a la marcha diaria de la temperatura	Huesos a la intemperie

### *Huesos del pie*

Se evaluaron un total de 3 213 huesos del pie, 977 tarsos y 234 metatarsos, de los cuales el 70% presenta evidencia, el 11% no presenta y el 19% no fueron evaluable. Resalta el alto porcentaje de exposición térmica indirecta (HH), con el 55% (1 555 casos). Al igual que las manos, los huesos del pie fueron desarticulados, sobre todo por medio del aplastamiento (AP) 9% (546 casos), desprendimiento (D) 6% (173 casos) (figura 111 a 113). La cara más afectada es la dorsal y la región proximal (tabla 61). Es probable que, debido a la desarticulación de los huesos del pie, sea baja la frecuencia de falanges, 27 derechas y 25 izquierdas, de las cuales 12 falanges presentan exposición térmica indirecta (HH) (7 falanges medias y dos distales), y 13 falanges sin evidencia (10 falanges medias y tres distales); 23 falanges derechas: 11 falanges HH (todas medias) y 12 falanges sin evidencia (todas medias) (Tabla 61 y 62).

Cabe resaltar que se pudo advertir una nueva evidencia de desarticulación, la cual implica un palanqueo (PA) de los dedos del pie; se documentó hacia la región plantar lateral, donde involucró la articulación del calcáneo con el cuboides y este con el cuarto y quinto dedos del pie. En la carilla de los metatarsos se aprecia un colapsamiento del hueso y una fractura, en las otras carillas una depresión circular; en metatarsos y cuboides hacia distal en vista plantar; mientras que en la articulación de cuboides con el calcáneo en vista dorsal y plantar; se registraron en el pie izquierdo 28 casos (figura 114).

Se registró 47 casos de mordedura de carnívoro con afectación térmica indirecta que constituyen el 2%, tanto en tarsos y metatarsos, de estos últimos siendo más afectada la región distal en sentido medio lateral (figura 111).

Tabla 61. Variables antrópicas presentes en huesos del pie

Pie	Revisados	Con evidencia	No presentan	No evaluables
<b>total</b>	3213	2264(70%)	339(11%)	611(19%)
<b>derecho</b>	1662	1101(66%)	228(14%)	333(20%)
<b>izquierdo</b>	1551	1163 (75%)	111(7%)	278(12%)
<b>Variable</b>	Ambos	Derecho	Izquierdo	
<b>CSH</b>	17(1%)	10 (1%)	7 (1%)	
<b>dorsal</b>	12	8	4	
<b>plantar</b>	2	1	1	
<b>CDH</b>	7(0%)	4	3 (0%)	
<b>dorsal</b>	2	1	1	
<b>plantar</b>	4	2	2	
<b>D</b>	173(6%)	73(5%)	100(7%)	
<b>dorsal</b>	85	34	51	
<b>plantar</b>	80	34	46	
<b>FP y PD</b>	98(4%)	35(3%)	63(4%)	
<b>dorsal</b>	44	18	26	
<b>plantar</b>	28	7	21	
<b>AP</b>	546(9%)	238(17%)	308(21%)	
<b>dorsal</b>	251	114	137	
<b>plantar</b>	240	104	136	
<b>distal</b>	193	69	124	
<b>proximal</b>	81	82	99	
<b>HH</b>	1555(55%)	821(59%)	734(50%)	
<b>HQ</b>	169(6%)	74(5%)	95(7%)	
<b>HC-HQ</b>	203(7%)	118(8%)	85(6%)	
<b>MC-HH</b>	47(2%)	23 (2%)	24(2%)	
<b>plantar</b>	9	6	14	
<b>dorsal</b>	31	6	11	
<b>proximal</b>	17	3	6	
<b>distal</b>	20	16	15	
<b>medial-lateral</b>	33	15	18	
<b>MF</b>	7(0%)	4	3	
<b>EP</b>	2 (0%)	0	2	
<b>PA</b>			31(2%)	

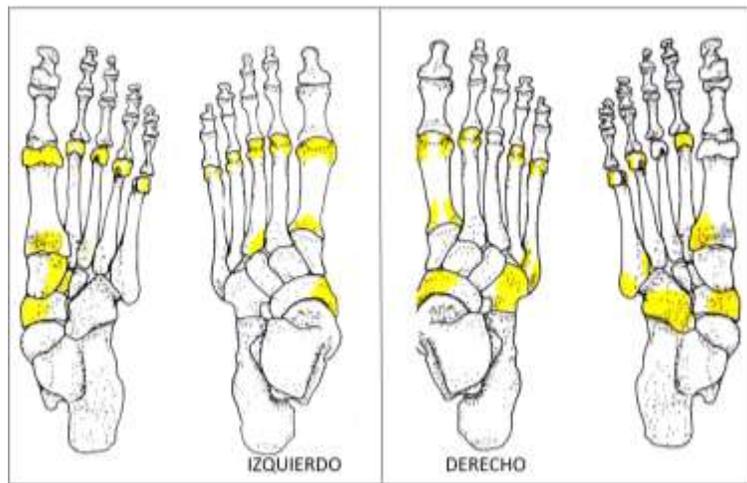
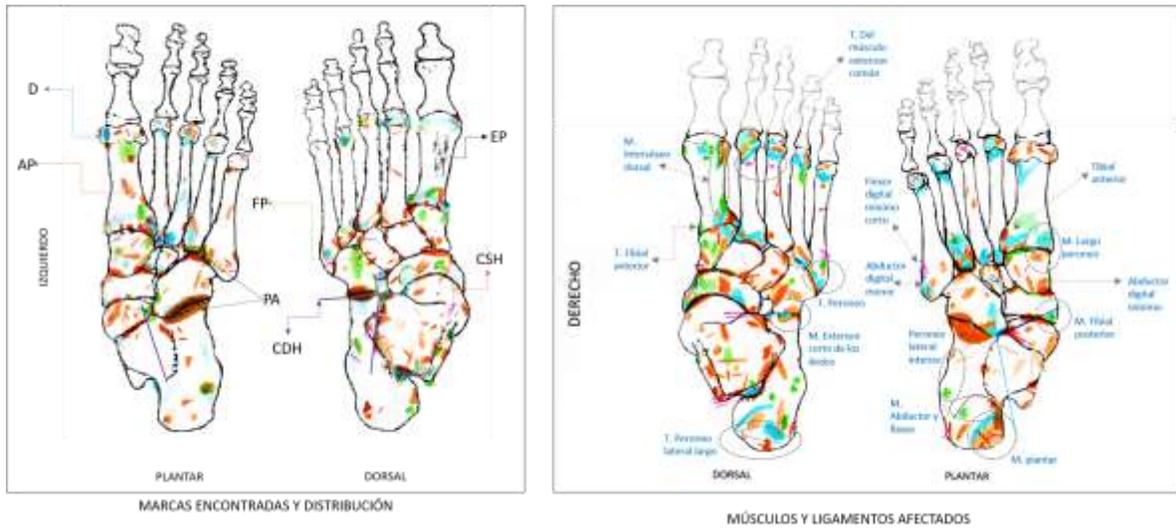


Figura 111. Patrón de marcas en huesos del pie, así como músculos y tendones involucrados: color azul= desprendimiento, color naranja= aplastamiento, color verde olivo= palanqueo, color verde= fractura por percusión, línea morada= corte de hueso, color rosa= corte sobre hueso, color negro= estrías por percusión y amarillo= mordeduras de carnívoros.



Figura 112. Aplastamiento en tercer cuña derecha.



Figura 113. Primer metatarso izquierdo, con fractura por percusión, vista plantar.



Figura 114. Evidencia de palanqueo (PA) en carilla proximal de cuarto metatarso y carilla distal de cuboides, justo donde articulan ambos huesos.

Tabla 62. Marcas antrópicas presentes en huesos de los pies y conducta ritual

Segmento involucrado	Correlato osteológico	Conducta	Función
<b>Fémur, tibia y fíbula</b>	D, AP, FP en la región distal del fémur; AP y FP en la región distal de tibia y fíbula.	División de la extremidad inferior	Separación en tres secciones: muslo, pierna y pie
<b>Tarsos y metatarsos</b>	Aplastamiento (AP), D desprendimiento (D), sobre todo en las carillas articulares.	Desarticulación	División del pie por regiones: planta y dedos, por ello son escasas las falanges. A su vez, los tarsos fueron separados de los metatarsos, debido a la presencia de AP y PA en las carillas articulares.
<b>Tarsos y extremos de metatarsos</b>	Mordedura de carnívoro (MC), asociada a punciones dentales (PD) y a	Masticación de porción esponjosa de la palma de la mano	Presencia de caníbales en el depósito de restos óseos y exposición a la intemperie

	exposición térmica indirecta (HH)		
<b>Ausencia de falanges</b>	AP, PD y D en la porción distal de metatarsos	Separación de los dedos de la planta del pie	Aprovechamiento del cuerpo como materia prima o con fines rituales; o aprovechamiento de carnívoros.

### Alteraciones por carnívoros y carroñeros en la muestra de estudio

Es importante mencionar las alteraciones tafonómicas ocurridas por animales carnívoros y carroñeros, que pueden ser hienas, perros, coyotes, lobos, osos y felinos; sobre todo los perros y coyotes destacan en el carroñeo de restos humanos (Solari 2010). Estas alteraciones corresponden a otros causantes de la destrucción de hueso que no tienen que ver con la acción humana, que en ocasiones puede conllevar una dificultad en su reconocimiento; las alteraciones que producen dichos carnívoros y carroñeros brindan información sobre factores postdeposicionales, aún cuando el hueso se encuentra fresco. En este sentido el consumo de cadáveres o partes humanas se da cuando los cadáveres o partes humanas se dejan a la intemperie de manera intencional o no (Pokines *et al.* 2017; Pijoan 2010).

Comunmente pueden ser una alteración tafonómica previa a la de roer por pequeños mamíferos (ratas, ratones, conejos, ardillas, etc), porque los carnívoros se sienten atraídos por un hueso más fresco con tejido blando, expuestos durante meses o más, y a medida que los huesos se vuelven más secos, la actividad de roer por pequeños mamíferos puede aumentar (Pokines 2015; Pokines *et al.* 2016).

Los daños en el cuerpo siguen en general un patrón de destrucción gradual que va de lo más accesible a las regiones más protegidas y por lo mismo más dañadas. Las acciones carroñeras comprenden una secuencia típica con la modificación y consumo de tejidos blandos, la desarticulación, las modificaciones de hueso y la dispersión de restos (Solari 2010).

A menudo la secuencia inicia en acceder a los órganos internos que contienen grandes nutrientes, para ello los elementos más débiles de la caja torácica se someten a una primera destrucción durante la alimentación inicial y posteriormente son sometidos a una mayor fragmentación cuando el tejido suave es consumido. Luego pueden venir las porciones con grandes masas musculares, sobre todo las extremidades inferiores, con lo cual se crea la desarticulación del cuerpo, así mismo la desarticulación permite la dispersión de los restos a grandes distancias. Durante la intervención del cadáver los fragmentos y los elementos óseos más pequeños, incluidos manos y pies, pueden ser consumidos en su totalidad. Se ha visto que los daños por carnívoros son más notables en el esqueleto apendicular, sobre todo los huesos largos. Los daños en estos se producen en las epífisis más gruesas, por ejemplo, en la cabeza humeral o área condilar del fémur y el aprovechamiento de la médula ósea llega a afectar la diáfisis (Pokines y Tersigni-Tarrant (2017).

Las marcas por carnívoros consisten principalmente en roeduras, punciones dentales o mordeduras, que producen las cúspides de los dientes: premolares puntiagudos para perforar y caninos en forma de cuchillo para pinchar; y molares para triturar. De tal manera que podemos encontrar hueso cortical faltante en las epífisis con punciones dentales. Así las marcas de los dientes han sido clasificadas en varios tipos (Pokines y Tersigni-Tarrant 2017):

- Pozos pequeños con hendiduras de hueso, que son irregulares en la superficie y no llegan a penetrar el tejido cortical.

- Pinchazos, similares al anterior, pero son más profundas que llegan a perforar el hueso cortical, se localizan subyacentes al tejido esponjoso.
- Rayaduras alargados sobre la superficie del hueso, que no penetran el tejido cortical.
- Surcos alargados que no penetran el hueso esponjoso.
- Bordes pulidos asociados a fracturas de la diáfisis, donde se ha desgastado la superficie de exposición fresca, ocurre después de que han sido removidas las epífisis por las roeduras.
- Marcas de agarre que se refieren a pozos sin patrones, a lo largo de las diáfisis.
- Corrosión gástrica cuando se ingiere el hueso, es sometido a una modificación significativa por los ácidos grasos y enzimas digestivas. Causa la formación de pequeños agujeros o ventanas, hay adelgazamiento de los bordes y se aprecia un aspecto esculpido de la superficie ósea.

En la muestra de estudio fue posible identificar marcas por carnívoros, principalmente punciones dentales, áreas removidas por roedura y probables mordeduras, cada una de estas combinas, por ejemplo, punciones dentales con áreas removidas o punciones dentales con probables mordeduras. Las punciones dentales se localizaron en el manubrio, un caso en extremo acromial de clavícula, extremos de radio, sobre todo la parte distal, en ambos extremos de tibia, calcáneo, en cabezas de primero y de tercero a quinto metatarso, algunos carpos y en extremos de metacarpos. Las áreas removidas con probables mordeduras y en ocasiones con punciones se identificaron en las epífisis de ulnas, parte distal de radios, en cabeza de peroné, hacia el vértice de patela, manos y pies (figura 115). Tal evidencia indica la presencia de tejido blando en los segmentos cuando fueron depositados a nivel de superficie. Tales alteraciones por carnívoros son más recurrentes en frecuencia que las roeduras por pequeños mamíferos. Los huesos de la caja torácica no fueron destruidos por los carnívoros, por ello es probable que ésta ya se encontrará desarticulada al momento de su depósito.



Figura 115. 1: Manubrio con punciones dentales; 2: patelas con punciones dentales y áreas removidas; 3: posible mordedura de carnívoro en escápula.

A través de este apartado se ha visto de manera detallada las diferentes técnicas utilizadas para la manipulación de los cuerpos. También resalta que todos los huesos del esqueleto humano fueron manipulados, hasta los huesos más pequeños, como hioides, falanges y el hueso pisiforme, esto refleja el nivel de procesamiento de los cuerpos.

Si bien las técnicas son muy variadas, se logró identificar patrones en la manera de procesar los cuerpos, que depende del tipo de hueso y del tipo de articulación. Debido a lo cual, la localización de las marcas y su forma va a obedecer a un patrón de manipulación específico. Todo ello, indica que los ejecutores tenían un conocimiento profundo sobre el cuerpo humano, al saber regular su fuerza para la manejo del cuerpo.

La presencia de alteraciones por carnívoros indica que los huesos estaban expuestos a la intemperie y coincide con la descripción del arqueólogo Juan Yadeun al mencionar que se encontraban sobre el piso de una estructura. Además, con esto sabemos que los restos de los sacrificados al ser depositados en la estructura, aún tenían tejido blando, por ello la presencia de punciones dentales y posibles mordeduras.

Finalmente, quiero señalar la asociación que existe entre los aplastamientos (AP) para desarticular, con los residuos de pigmento negro presentes en Toniná y en otros depósitos no funerarios de Mesoamérica, como es el caso del entierro 14 de Tlatelolco que data del Posclásico y algunos otros casos identificados en el sitio de Tlatilco, Edo. de México y en San Lorenzo Tenochtitlan, Veracruz, ambos del Preclásico (Pijoan 1997; Pijoan y Mansilla 2004).

Pijoan y colaboradores (1997; Pijoan 1997; Pijoan y Mansilla 2004 a) mencionan que puede tratarse de un emoliente que ayudó a la desarticulación de los cuerpos. Debido a la presencia de chapopote en las piezas dentales y ciertos rasgos patológicos hereditarios en el entierro 14 de Tlatelolco, esta misma autora conjetura la posibilidad de que las víctimas tengan una procedencia de la Costa del Golfo. Debido a que se trata de una posible influencia-en cuanto a la técnica de manipulación del cuerpo, proveniente de la Costa del Golfo, si embargo queda como mera suposición hasta que no sea comprobado con análisis isotópicos.

## Capítulo 5

### **Vida y muerte en Toniná. Sacrificio humano y rituales póstumos en el umbral del Posclásico**

En este apartado, se hace una síntesis e interpretación del análisis óseo presentado en el capítulo IV sobre las marcas antrópicas en el contexto mezclado de Toniná; con la intención de reconstruir los procesos de actividad humana y manipulación ritual del cuerpo hacia el Posclásico. Así también se realiza una comparación regional y temporal en cuanto a estas prácticas para conocer las implicaciones del hallazgo estudiado.

#### **Un recorrido sobre las prácticas rituales en el área maya**

Las prácticas rituales que involucran el sacrificio humano y la manipulación póstuma del cuerpo son muy antiguas en México, su antecedente más remoto se sitúa en la época pre cerámica en la cuenca de México (Pijoan y Mansilla 2010). El manejo del cuerpo con diversos fines trasciende fronteras y líneas temporales, que van más allá de Mesoamérica, además se entrevé una pervivencia ulterior a la época del contacto con el Viejo Mundo (Verano y Toyne 2011; Cucina, Tiesler y Palka 2015).

El sacrificio humano y los tratamientos póstumos a las víctimas parecen ser una práctica común a lo largo del tiempo y el espacio en el área maya (Henderson 2012). Berryman (2007) señala que esta área cultural cuenta con suficiente evidencia como para considerar que existió un énfasis creciente en el sacrificio cautivo desde el Preclásico medio tardío (1000 a. C. - 200 d. C.) hasta el período Clásico (200–900 d. C.); así como un patrón más sistemático del tratamiento corporal, tal vez reflejando un mayor grado de organización política durante este tiempo.

Siendo la guerra el motor que impulso este cambio cultural, lo cual refleja su importancia, pero a una escala menor al compararla con el Clásico, pues la mayoría de las ciudades mayas en este primer periodo se desarrollaron en ausencia de fortificaciones y posiblemente el trasfondo de la guerra haya sido completamente ideológico, con el objetivo principal de la demostración de dominación al rendir tributo y cautivos para el sacrificio. La iconografía del Preclásico y Clásico hace pensar que la guerra llevaba implícita una ambición política del poder, más que una expansión territorial, legitimado en la humillación de los sacrificados, que eran víctimas de alto estatus a los cuales se les despojaba de su insignia de lugar de origen y sólo se les dejaba el glifo que identificaba su nombre; así también la aparente desnudez se ha interpretado como demostración de humillación y degradación (Henderson 2012).

Desde el Preclásico, en el área maya se tienen referencias iconográficas en cuanto al sacrificio humano y los primeros indicios de mutilación corporal. Vienen a colación varios monumentos en Kaminaljuyú del periodo Preclásico tardío: el Monumento 65 y sus posibles cautivos, el Trono 68, el cual tiene el ejemplo más temprano de una navaja triple en el área maya; y tres esculturas de “gladiadores” en relieve abultado (Henderson 2012). Así también la Estela 67 de este mismo sitio, donde se ve un personaje importante de pie y a los lados dos posibles prisioneros hincados y portando únicamente una faja o cinturón, tobilleras de cuentas de jade y manos atadas al frente, este último rasgo es característico del Preclásico y Clásico (Henderson 2012). Esta escena se desenvuelve sobre una banda con la representación del petate que circula el monumento y representa la decapitación de

un prisionero por un señor principal o quizá un gobernante. La acción de decapitación esta reflejada por la espalda encorvada del prisionero y el cuchillo sobre su hombro derecho (Ugarte 2001); sin embargo, no se ha corroborado la decapitación como forma de muerte en la evidencia ósea de esta época. Concretamente evidencias óseas sobre las manipulaciones póstumas de las víctimas de este periodo provienen de las Tierras Altas del Sureste: Guatemala, Salvador y Belice, con un patrón común en varios entierros, sobre todo resaltan los entierros múltiples que dan cuenta del sacrificio masivo, como es El Trapiche, Chalchuapa en el Salvador, Los Manglares y Kaminaljuyú en Guatemala (Berryman 2007; Baudez 2004; Fowler 1984; Henderson 2012; Pinzón 2019; Velásquez 1993; Ugarte 2001).

El patrón mortuario descrito por los especialistas consiste en entierros múltiples o individuales de individuos completos o semicompletos, mayormente hombres, así como cráneos que han sido denominados cabezas-trofeos. Sobre todo, depositados en decúbito ventral extendido, y con restos de tela de corteza como producto del enfardado, localizados en los rellenos constructivos, en espacios públicos/ceremoniales, es por ello que han sido interpretados como ofrendas constructivas. También hay la existencia clara de sacrificios de acompañantes, está el caso de la Tumba 267 de Tikal (Tiesler y Cucina 2010: 211).

Dentro de los entierros múltiples es clara una distinción con bienes funerarios y la posición en dorsal de algunos individuos considerados figuras centrales y la presencia de tumbas o criptas; alrededor de ellos la disposición de individuos considerados de menor rango, por la ausencia de ofrendas o ajuar funerario y por mostrar signos de haber sido atados y envueltos en tela de corteza, así como en posición ventral.

Cabe resaltar que, sobre la ausencia de ciertas partes corporales en los individuos, se ha interpretado como señal de mutilación corporal para trofeos de guerra. Es importante ser un poco suspicaces ante tales interpretaciones en el patrón mortuario antes mencionado, pues la mayoría de los estudios no cuenta con una evidencia sólida en las marcas antrópicas, en algunos casos porque el estado del hueso no lo permitió, y sólo se hicieron observaciones desde el contexto arqueológico, sin aportar detalles significativos como la existencia de huesos removidos y la presencia o ausencia de mandíbulas o vértebras cervicales con cráneo aislado. Así mismo se hace una interpretación deliberada de la decapitación, cuando no hay la evidencia antrópica que lo respalde, únicamente por el hecho de hallar cráneos aislados; considero que en muchos casos pueda tratarse de la desarticulación de la cabeza, lo cual no implica la forma de muerte, sino un tratamiento póstumo a este acto, como revisaremos más adelante. Así mismo, durante este periodo de tiempo no se cuenta con evidencia ósea que aporte datos sobre la forma de muerte ritual, de inmediato se piensa que es la decapitación, por la constante presencia de cráneos trofeos y las representaciones iconográficas. En cuanto a la posición en ventral, Weiss-Krejci (2003) menciona que es un patrón muy común y extendido para la costa del Pacífico guatemalteco en el periodo Preclásico y esta posición por sí sola no se considera una indicación clara de sacrificio.

Para el Clásico hay un claro aumento en las representaciones iconográficas sobre sacrificios de cautiverio y cabezas trofeo, y a nivel arqueológico los diversos contextos incluyen depósitos de cráneos desollados, de mandíbulas o individuos mutilados, sin bienes funerarios en áreas público ceremoniales, que pueden cumplir la función de ofrendas, en otros casos no es muy claro. Es el caso de Colhá, Belice, donde se descubrió un pozo del Clásico Terminal con 30 cráneos con marcas de desollamiento y algunos parcialmente quemados. El perfil biológico de los individuos, en algunos casos, es contrastase con depósitos ofertorios y masivos del Preclásico, donde mayormente hay una alta frecuencia de individuos masculinos, jóvenes o adultos; en este caso, diez de los individuos eran infantes, diez mujeres, ocho hombres y dos indeterminados. Destaca otro depósito de restos humanos en este mismo sitio, en la plaza ceremonial, restos con marcas de desollamiento hasta en el esqueleto post craneal de por lo menos 25 individuos, que ha sido interpretado, igual que el anterior, como un evento de destrucción y abandono del sitio, como productos finales de un acto violento llevado a

cabo contra la población de Colhá, que coincide con el declive de esta ciudad (Berryman 2007; Barret y Scherer 2005). En el sitio El Coyote en Honduras, en pozos del Clásico terminal de la plaza central se recuperaron 14 individuos jóvenes masculinos que habían sido desarticulados, considerados como cautivos de guerra (Berryman 2007). Contextos con cabezas trofeos se dan en Aguateca, Dos Pilas y Tikal (Palomo, 2008; Houston y Scherer 2010: 183).

También es frecuente, en este periodo de tiempo, que enterramientos funerarios múltiples y sucesivos se interpreten como muertes violentas masivas asociadas con política de guerra interna en las postrimerías del colapso maya, sin tener la evidencia arqueotanatólica y antrópica (Weiss-Krejci 2003). Es el caso de Yaxuná, donde se recuperaron restos de once individuos que supuestamente fueron asesinados y sepultados dentro de la acrópolis norte del sitio, según Suhler y Freidel (1998 en Barret y Scherer 2005: 110); un caso similar es el de Miramar en Chiapas (Barret y Scherer 2005).

Barret y Scherer (2005: 110) mencionan que en las Tierras Bajas mayas se nota una ausencia de depósitos rituales masivos en esta época. Hasta cierto punto tal ausencia no es congruente, considerando la importancia dada a la guerra y al sacrificio en el registro epigráfico durante el Clásico maya. Lo que sí es abundante en el registro arqueológico son ofrendas dedicatorias de segmentos humanos, enterrados debajo de los pisos de edificios, plazas y juegos de pelota, y como ya se mencionó, posibles casos de muerte violenta relacionados con la toma de ciudades o eventos de abandono, debido a la crisis que suscitó el colapso maya.

En este periodo temporal además de continuar las representaciones plásticas que reflejan el acto de la decapitación, se suma otra forma de muerte ritual, que es la remoción del corazón o cardiectomía: el Cuarto 3 de Bonampak, el edificio del grupo G de Tikal, la estela 11 de Piedras Negras (Houston y Scherer 2010). Es interesante hacer notar que las víctimas a las que se les removió el corazón fueron acompañantes de personajes importantes, es el caso de Calakmul, Campeche y Palenque, Chiapas; en ambos sitios se atestigua osteológicamente los dos tipos de muerte (Tiesler y Cucina 2007; Cucina, Tiesler y Romano 2004). A juzgar por los datos que han aportado las excavaciones arqueológicas, sabemos que el sacrificio humano se manifestó en diferentes tipos de contextos durante el Clásico. Por ejemplo, en el sacrificio de acompañantes de dignatarios y en ofrendas conmemorativas (Tiesler y Campaña 2006; Tiesler y Cucina 2003, 2007; Cucina, Tiesler y Romano 2004; Martín y Sánchez 2007). Resalta el sitio de Becán, donde los restos exhiben marcas antrópicas de un proceso de transformación complejo del cuerpo, como la desarticulación, el descarnado, la exposición térmica directa e indirecta y la reutilización y reciclaje de huesos (Martín y Sánchez 2007).

A finales del Clásico se percibe un cambio en la práctica del sacrificio humano en el registro arqueológico, al darse ejecuciones masivas, como un ejercicio de autoridad política para legitimarse sobre otros grupos; tal masificación del sacrificio humano puede ser interpretada como una manifestación de la crisis que se vivió durante el colapso maya y la escisión del Posclásico (Tiesler y Cucina 2010; Miller 2017).

Así también pudo darse un cambio en las razones de la guerra, primeramente se destruían los símbolos de dominio y se capturaba a los reyes para el sacrificio ceremonial, a un nuevo modelo del Clásico terminal, inspirado, según se cree, en las Tierras Altas de México o en la región norte del Golfo, donde el énfasis se va a poner en la destrucción física de las comunidades y en la captura de la población para grandes sacrificios humanos, posibilitando así el ansiado control económico (Chase y Chase 1992: 134).

Respecto a información del sacrificio humano durante el Posclásico temprano, es relativamente desconocido a nivel arqueológico, así también en fuentes etnohistóricas, en comparación con el período Clásico y el Posclásico tardío (Serafín y Peraza 2007).

Únicamente ponemos el caso del sitio Ixlú en el Petén, donde se hallaron en la última etapa constructiva de la Estructura 23 de la plaza central, una variedad de artefactos, entre ellos seis craneos

separados en parejas y colocados en un eje astronómico Este Oeste, y cuatro esqueletos parcialmente articulados, hacia el oeste del altar adosado a esta estructura, Además de huesos dispersos por toda la estructura, y un basurero, producto de banquetes rituales, detrás de la estructura. Los cráneos con mandíbulas presentaron de la segunda a la tercera cervical, y sin marcas antrópicas. Los huesos faltantes de los cuatro esqueletos sobre todo son el cráneo, huesos de las extremidades inferiores, manos y pies. Este evento se interpreta como una ofrenda de terminación de la construcción. Los restos óseos fueron analizados por Bill Duncan, las marcas de corte presentes sobre todo en huesos largos de los esqueletos indican la desarticulación de las extremidades tanto superiores como inferiores y se piensa que los cráneos fueron desarticulados, más no decapitados como usualmente se atribuye erróneamente a cráneos aislados (Romero 2004; Duncan 2001).

En general durante el Posclásico, las investigaciones sobre el tema tiene mayor auge en depósitos en las Tierras Bajas del Norte que en el área del sur (Duncan 2001). Y se visualiza un aumento de entierros múltiples, cremaciones y en general, diversas manipulaciones póstumas. Sobre todo, son útiles las descripciones coloniales, como la de Fray Diego de Landa (2013), que menciona el aprovechamiento del cuerpo humano, es el caso de portar mandíbulas descarnadas en forma de brazaletes. El destino final de algunos sacrificados era ser depositados en los patios del templo o los cuerpos eran divididos y canibalizados, con la excepción de las manos, los pies y la cabeza, que se entregaron a los sacerdotes y funcionarios. Otras víctimas permanecían cautivas por sus dueños.

Otros sitios con evidencia antrópica durante esta época son Champotón (Gómez, Morales, Tiesler y Folan 2003), Calakmul (Medina y Sánchez 2007: 107), Chichen Itzá (Anda Alanís 2007: 202), Mayapan (Serafin y Pedraza 2007), Vista Alegre, (Rodríguez y Marengo 2019)<sup>53</sup>, Lagartero (Ruiz *et al.* 2016), y Mensabäk, este último con datos para el período Posclásico y Posconquista (Cucina, Tiesler y Palka 2015)

Ahora bien, hago énfasis en el cambio en torno a esta práctica durante el Clásico maya y el Posclásico, manifestado en la forma de muerte ritual. Al encontrar evidencia ósea que lo respalda, específicamente en cuanto a la extracción cardíaca por medio de esternones cortados, aspecto que no se había presentado en periodos anteriores en el área maya. En este sentido, es interesante mencionar que, en el Centro de México, específicamente en Tlatelolco, se ha constatado la extracción cardíaca a través de esternones cortados a la mitad. Y es curioso que en el área maya empiezan a surgir casos donde se ha evidenciado esta misma técnica de acceso al corazón, para el periodo Posclásico. Es el caso de Champotón, Campeche (Gómez, Morales, Tiesler y Folan 2003) y Lagartero, Chiapas (Ruiz *et al.* 2016)<sup>54</sup>. En este sentido radica la importancia del contexto mezclado de Toniná, en tanto que se suma a esta nueva corriente ideológica y contrasta con lo reportado hacia el Clásico maya, e incluso con la iconografía de Toniná, en donde se hace repetida alusión a la muerte ritual por medio de la decapitación.

## **Cosmos y cuerpo(s) tzeltales**

Se ha dicho que el sacrificio humano puede ser considerado como otra de las manifestaciones religiosas de las culturas mesoamericanas, *era un medio para conseguir que la vida continuará en la tierra y se recibieran los dones necesarios para la subsistencia humana* (Matos 2010: 61). Nájera (1987) plantea que, entre los mayas, este era considerado la expresión máxima del ejercicio religioso;

<sup>53</sup> Ritualidad y fertilidad: ¿el motivo de dos decapitaciones en Vista Alegre, Quintana Roo, México, ponencia presentada en XI Congreso Internacional de Mayistas, Chetumal, 2019.

<sup>54</sup> Es importante señalar que, a pesar de la existente publicación sobre un depósito ritual en Lagartero, Chiapas, con la evidencia de un esternón partido a la mitad, que se había supuesto pertenecía al Clásico, nueva evidencia de 14C ha demostrado que tal hallazgo corresponde al Posclásico tardío, que se ve en la tabla 2 de la introducción.

a través de esta conducta ritual se ofrecía las esencias vitales y alimento de los dioses: la sangre, el corazón, el semblante o las entrañas.

En este sentido son interesantes las propuestas teóricas de Pitarch (2011, 2013, 2018), acerca de la concepción del cosmos en Mesoamérica y la noción de persona entre los tzeltales actuales, etnografía que es un marco de referencia para tratar de aproximarnos a las concepciones del cuerpo(s) y del sacrificio humano entre los antiguos tzeltales de Toniná.

Antes de ahondar en este apartado sobre la concepción del cuerpo, importa mencionar los trabajos pioneros de López Austin (2012), al respecto, pero entre los nahuas. Así mismo existen diversos autores que han abordado la complejidad de este tema en diferentes regiones de Mesoamérica, otro ejemplo es el de Jacques Galinier en *La mitad del mundo. Cuerpo y cosmos en los rituales otomíes* (1990). Específicamente en el área maya, Erik Velázquez (2011) se ha interesado por las concepciones del cuerpo humano en el Clásico, destaca su trabajo sobre las entidades y las fuerzas anímicas en el cuerpo maya, como el *b'ahis*, *o'hlis* y *wahyis*, que conforman la parte etérea del mismo.

Así como los trabajos de Pedro Pitarch entre los tzeltales contemporáneos y a quien me referiré en este apartado para aproximarnos la noción de persona y el cosmos (2013, 2018). Estos trabajos surgen a partir de una etnografía indígena tzeltal de las Tierras Altas de Chiapas; región y grupo lingüístico al que se inscribe la presente investigación, aunque en diferentes tiempos, sin embargo, son la referencia maya más cercana.

Primeramente, es interesante referirnos a la propuesta sobre el cosmos entre los indígenas. Concretamente éste es entendido a partir de un pliegue, en el sentido que es pensado como un lienzo: una pieza textil en la que dos dominios de la existencia ocupan las posiciones de anverso y reverso. El plegamiento de dicho tejido es lo que posibilita la transición entre ambos, es decir, dos lados, dos dominios de la existencia que el pliegue permite dividir y articular. Entre ambos lados de la existencia no hay distancia ni espesor, sólo el anverso y reverso de un lienzo. Es por eso que pasar al otro lado resulta tan fácil, porque el otro lado está aquí entre nosotros, todas las cosas de nuestro mundo solar tienen un otro lado (Pitarch 2018).

En el anverso del lienzo tenemos el mundo solar, extensivo y discreto, que habitan los humanos y demás seres ordinarios. En el reverso, opuesto u otro lado intensivo y virtual, los espíritus, los dioses, los muertos, las almas, entre otros; este otro lado se encuentra permanentemente presente como el reverso de la existencia. Así se entiende que las almas son fragmentos del otro lado encapsulados en el corazón; este músculo, es más bien un coágulo del estado pre-solar alojado en el lugar más remoto del cuerpo, el cual también es un pliegue (Pitarch 2018).

El pliegue entonces es el que permite la introducción de seres o fragmentos del otro lado al mundo solar, a través de plegarse a sí mismos, e inversamente; para llegar al otro lado, uno tiene que desplegarse -transitoria o definitivamente- disolviéndose en aquel, tal como ocurre con el nacimiento y la muerte.

Durante el parto, el individuo debe plegarse sobre sí mismo, *aprisionando en su interior y arrastrando consigo hasta este mundo solar las almas, las cuales formarán parte de la persona a lo largo de su vida individual*; mientras que el fallecimiento es el momento del despliegue, con ello los fragmentos son restituidos a su dimensión original. El hecho de plegar y desplegarse implica una acción de encapsular y liberar, este último para dispersar lo que es propio del estado pre-solar original, es decir, los fragmentos que han permanecido unidos durante el periodo de vida en el cuerpo, con ello la identidad personal se desintegra (Pitarch, 2018).

Así como el plegamiento que posibilita la transición entre ambos dominios de la existencia, hay partes corporales con esta facultad de introducir un cambio de lado, es el caso de la piel y otros pliegues del cuerpo que posibilitan un medio de comunicación, como las articulaciones u otro lugar por el cual el cuerpo humano se dobla. Entonces corresponden a estados de transición al desplegado, para transitar al otro lado (Pitarch 2018).

En cuanto a la capacidad dérmica para inducir un cambio de lado es de suma relevancia para nosotros, en tanto que la práctica del desollamiento se puede entender desde este punto de partida. Así el uso de la piel humana de individuos sacrificados como vestidura exhibía el reverso del cosmos, el otro lado, el mundo de los espíritus; vestirse con el reverso hacia el mundo solar es un paso hacia lo sagrado, es cambiar de identidad, por una que pertenece al otro lado (Pitarch 2018).

Ahora bien, es importante entender la distinción ontológica de cuerpos, en la medida que es posible reconocer a nivel arqueológico el reflejo de este hecho particular.

Respecto a la percepción de persona se conciben dos clases de cuerpos humanos, análogos a dos clases de almas indígenas. Esta homología entre cuerpos y almas es lo que compone a los seres humanos: cuerpo-persona o forma substancial, un cuerpo-carne o substancia sin forma, un alma-humana o una forma insubstancial que posee la figura del cuerpo humano y un alma-espíritu o insubstancialidad sin forma, generalmente de animal, que no responde a una forma humana.

Es el cuerpo-presencia que diferencia tanto a los humanos, animales y espíritus, mientras que el cuerpo-carnal integra a los humanos con los animales y diferencia a los humanos de los espíritus. El alma-humana diferencia a los humanos con los animales y asocia a los humanos con los espíritus, y el alma-espíritu integra a los humanos con los animales y los espíritus (Pitarch 2011, 2013).

Primeramente, el cuerpo-carne o *bak'etal* se refiere al conjunto del cuerpo humano (los músculos, la grasa, las venas, la piel, la cabeza, las orejas, las extremidades, entre otros, exceptuando los huesos, el cabello, el vello corporal y las uñas) y sus fluidos, que forman un conjunto segregable en partes. Se trata de un objeto sensible, pero sin capacidad de relación social con los demás seres; substancia compartida entre humanos y animales que no define una forma corporal (Pitarch 2011, 2013).

Este cuerpo es adquirido después del nacimiento, ya que la carne y los fluidos de la madre le proveen al feto de esta materialidad mientras permanece en el vientre, sin embargo, si tiene el segundo tipo de cuerpo(-persona). Para producir este cuerpo se requieren de ciertas condiciones espacio-temporales ordinarias, es decir, estar en este mundo solar y en este tiempo, de ahí que pertenecer al otro lado del pliegue, como el nonato, es encontrarse en un estado sagrado, desprovisto de un cuerpo-carne y alimentándose exclusivamente de la sangre materna; así la naturaleza del nonato se encuentra más próxima a la de los espíritus que a la de los seres humanos, porque carece de este fluido, el cual es uno de los atributos definitorios de los seres solares (Pitarch 2011, 2013).

Los seres que residen en el reverso u otro lado del pliegue, espíritus, dioses, muertos, almas, entre otros, son cuerpo-presencia, por consiguiente, carecen del cuerpo-carne, porque este es de naturaleza solar. Como bien refiere Pitarch (2013) no es raro que los seres sagrados de Mesoamérica se sientan atraídos por la carne como por la sangre de los seres humanos o los animales, así el sacrificio humano y de animales responde al impulso de obtener aquello de lo cual carecen; de esta manera, lo que se brida en los sacrificios es un cuerpo-carne y no un cuerpo-presencia. Sin embargo, como parte de las prácticas pre-sacrificiales, los ofrecimientos conciernen tanto al cuerpo-carne como al cuerpo-presencia, es el caso del derramamiento de sangre para la tortura entre los cautivos mayas y el auto sacrificio; y en el segundo caso el cabello de la coronilla o las uñas arrancadas, entre otros.

Después de la muerte ritual, que principalmente radica en el ofrecimiento del cuerpo-carne, el cuerpo ahora sagrado era parte de diversos tratamientos post-sacrificiales, uno de ellos la antropofagia, para asimilar el sujeto que hay en la víctima, el cuerpo-carne.

Otro de los rasgos del cuerpo-carne es que se caracteriza por ser un conjunto segregable en partes, podríamos decir, divisible, lo cual permite fraccionar el cuerpo humano, a la vez conservar el cuerpo-presencia del sacrificado, por medio de los huesos, el cabello y las uñas, partes que perduran a través del tiempo. Así lo que consideramos como reliquias, los huesos, son parte del cuerpo-persona, que también fueron usados para confeccionar objetos pragmáticos, con trascendencia simbólica, por el hecho de ser ese puente permanente con el reverso de cosmos, el mundo pre-solar.

El segundo cuerpo es de índole fenoménico, corresponde al cuerpo-presencia o *Winkilel*, posee una forma intra-específica, es decir, en los humanos es específicamente humana y es perceptible sólo entre seres de la misma especie. Está conformado por el conjunto del cuerpo humano, incluidos el cabello, las uñas y los huesos, se trata de un cuerpo perceptible más que visible. El cuerpo-presencia se refiere a la figura, la forma corporal, el semblante, la forma de hablar, la manera de caminar, de vestir la ropa; a diferencia del primer cuerpo que se define por la sustancia que lo compone, este cuerpo se caracteriza por ocupar un volumen. Cada cuerpo-presencia se desarrolla dentro de un ecosistema cultural, un hábitat ontológico igualmente intra-específico (Pitarch 2011, 2013).

Por lo que refiere al cabello, el vello corporal y las uñas, son parte del cuerpo-persona, por estas partes no circula la sangre, así que la sangre es el elemento básico que define el primer cuerpo; si son cortadas estas partes no hay respuesta de dolor, porque el dolor se encuentra relacionado con el derramamiento de este fluido, por ello la carne duele si es cortada o herida (Pitarch 2011, 2013). De ahí que la tortura y el dolor de cautivos mayas y el auto sacrificio sean vistos como un tipo de ofrecimiento especial para las deidades.

Cabe mencionar, que ambos cuerpos son construidos de manera continua, pero diferente; el cuerpo-carne es resultado directo de la actividad humana, y el segundo tipo de cuerpo-persona, del código social, los hábitos sociales de la especie (etiqueta social, lenguaje, gestos, indumentaria, etc.). Contrario al primer cuerpo, que se produce después del alumbramiento, el cuerpo-presencia inicia su formación desde el vientre materno, asociado con el mundo pre-solar, el reverso de pliegue. Ambos cuerpos conforman a un ser humano ordinario, sin el cuerpo-presencia, el otro sólo sería carne para comer, sería un fantasma compuesto únicamente de ropa sin un cuerpo debajo de ella, o bien, un esqueleto descarnado con cabello y uñas, es decir, un muerto (Pitarch 2011, 2013).

Bajo estos preceptos, podríamos suponer que el *way* principal, en el Mural de las Cuatro Eras en Toniná, que se presenta como un individuo descarnado, sólo huesos, está representado por su cuerpo-presencia, un estado sagrado que se alimenta de esencias vitales (figura 116).

Con relación a las almas, estas son de naturaleza pre-solar, son parte del reverso, fragmentos del otro lado encapsulados en el corazón, un coágulo del estado sagrado retenido en el interior del cuerpo por efecto del nacimiento. Es por ello que los dos tipos de almas *tzeltales* residen en uno de los pliegues del cuerpo, el corazón. El alma-humana o *ch'ulel* es descrita como una sombra con la imagen del cuerpo humano y podemos suponer que es la que se entregaba a las deidades con el sacrificio por medio de la extracción cardíaca. El alma-espíritu o *lab* también se aloja en el corazón, con la diferencia que esta es plural, es decir, una persona puede tener hasta trece versiones en diferentes formas corporales de seres del mundo ordinario, pero ninguna humana (Pitarch 2011, 2013).

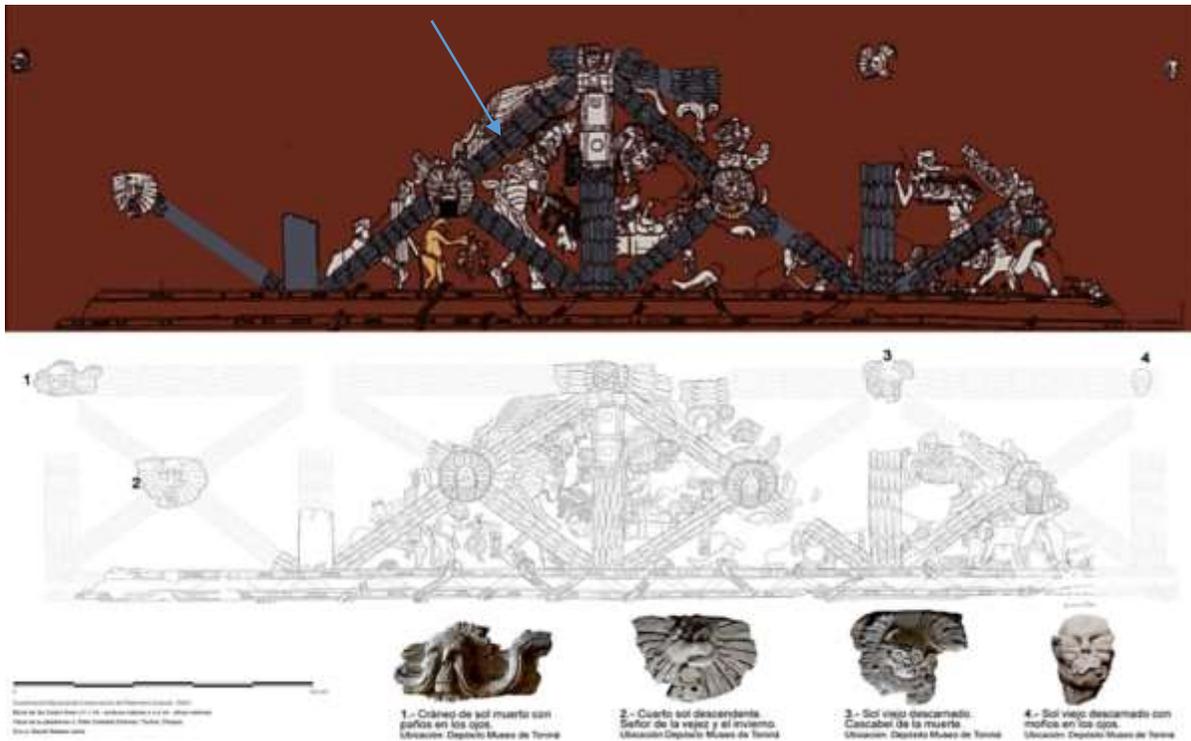


Figura 116. Extremo superior: Reconstrucción de la policromía por Frida Mateos González (1997). Extremo inferior: Reconstrucción realizada por Benito Velázquez Tello.

### Circuito ritual: Mural de las Cuatro Eras y el Altar Rojo

En este apartado quiero señalar la presencia de ciertos elementos arquitectónicos que no se les ha dado mucha relevancia en conjunto. Se trata del Mural de las Cuatro Eras<sup>55</sup> y el Altar Rojo, ubicados en el talud de la parte oriental en la quinta plataforma. Se tiene certeza de que dicho mural fue construido en el reinado de *K'ihnich B'aaknal Chaahk*, o Gobernante 3, o su sucesor el Gobernante 4, *K'ihnich Ik'ij* (*¿*) *K'ahk'*, dentro del periodo de 688 al 723 d.C., es decir en la fase del Clásico terminal (Raggi 2016).

El primero de ellos, el relieve de estuco, ha sido objeto de varias interpretaciones, muchas de ellas coinciden con la presencia de *way*, nahuales o espíritus ingobernables. Destaca la de la epigrafista Ayala (1995: 145), en donde refiere que no se trata únicamente de la recreación de un mito sino además de un drama histórico donde un gobernante es decapitado. La restauradora Mateos (1997) menciona que se representó una secuencia narrativa que da cuenta del sacrificio, la muerte, la entrada al inframundo y la danza en el *Xibalbá* de un gobernante cautivo. Grube y Martin (2000 en

<sup>55</sup> También nombrado como Mural de los Señores de la Noche por Grube y Martin (2000), o Mural de los cuatro soles descendientes por Frida Mateo González (1997) (Raggi 2016: 5).

Raggi, 2016: 5) consideran a los seres representados como *wahyis*, almas auxiliares de los gobernantes. El arqueólogo Juan Yadeun (2012) lo considera una representación de las Cuatro Edades Cósmicas<sup>56</sup>. Salazar (2019) le atribuye una función transmisora de información y como un medio de difusión.

Otra de las interpretaciones es la de López Olivia (2013: 104, 105 y 107), ve en este Mural una escena de nahualismo, con seres esqueléticos o *way*, tal como aparecen en vasijas polícromas, y que erróneamente han sido identificados como el dios de la muerte (A). La mayoría de las representaciones de estos seres esqueléticos o *way* (nahuales), comúnmente se les representa en las vasijas con cabezas cortadas, tales nahuales esqueléticos eran los decapitadores. Raggi (2016: 50, 51) propone que el relieve muestra:

[...] una reunión donde *wahyis* y otros seres del anecúmeno, llevan a cabo una danza que evoca el sacrificio de un gobernante. Todos los personajes están dentro del contexto de un inframundo que el espectador mira “a ojo de pájaro” [...] a través de una configuración romboidal que alude al momento del rompimiento de la tierra seca cuando surge la planta del maíz, es decir al momento del renacimiento del dios del maíz. Sin olvidar que toda representación tiene un fin pragmático y comunicativo podemos concluir que la narrativa visual permite al espectador recordar que la guerra y el sacrificio son necesarios para mantener el orden del cosmos y alimentar a los dioses. El mito es la base de expresión de la danza, los íconos y los rituales y eran los gobernantes quienes, al recrear el momento mítico, reproducían las acciones de los dioses al personificarlos en los rituales y las representaciones artísticas.

Contamos también con la interpretación de Benito Velázquez Tello, que al identificar mascarones de deidades de la muerte y rosetones con cabezas de cautivos que originalmente formaban parte de la composición del relieve, hace una reconstrucción hipotética de cómo sería, proponiendo que se trata de un corral de huesos cubierto por hojas, dentro del cual se encontraban en cautiverio los *wahy* de señoríos importantes de la región, capturados por *K'ihnich Baaknal Chaahk* (668 – 707 d.C.). Otro dato aportado por este restaurador es la dimensión real del relieve, el cual daba la vuelta a la plataforma (25.51 metros en su lado sur y 35.20 metros en su lado oriente). Este mismo autor ya señala la relación del Mural con el “Altar Rojo”; el mural serviría de telón de fondo a las actividades rituales realizadas en el “Altar Rojo” en donde eran presentados e inmolados cautivos de *Baaknal Chahk*.<sup>57</sup>

Finalmente, la propuesta de Taube (2017), en donde el relieve de estuco exhibe campos en forma de rombo que sugieren un andamio y que presentan escenas narrativas continuas que se relacionan con el sacrificio humano. Es por ello que este autor lo interpreta como un *tzompantli* de hojas poblado por completo de *way*, espíritus ingobernables, además de cuerpos de serpientes que se retuercen en la parte inferior de esta escena. Sobresalen las cabezas cercenadas que portan la figura esquelética central o Muerte Pies de Tortuga -por los caparzones de tortuga que usa en sus pies-

<sup>56</sup> El friso de las Cuatro Eras es un relieve dividido en cuatro escenas montadas sobre bandas que representan el cielo nocturno, a su vez, cada una de las cuatro está enmarcada por bandas de plumas y huesos cruzados que también las dividen en cuatro secciones triangulares. En el centro se colocó una cabeza descendente, de cuyo cuello brota un círculo de plumas. En la parte superior, las bandas horizontales rematan en otros círculos de plumas con cráneos humanos en el centro. En una esquina del friso se representó a *Yum Kimil* señor del *Xibalbá*, sujetando una cabeza decapitada de uno de los gobernantes enemigos de la ciudad y en la otra mano carga a una serpiente, detrás de él camina un pequeño ser antropomorfo cargando una bolsa de incienso copal (Yadeun 2012b).

<sup>57</sup> “El Mural de las Cuatro Eras de Toniná: una reinterpretación iconográfica desde la restauración”, Benito Velázquez Tello, Ponencia presentada en el XI Congreso Internacional de Mayistas, Chetumal Quintana Roo, junio 2019.

(Martin y Grube 2000: 185 en López Olivia 2013: 204) y el ser antropomorfo (tuza); además de las dos cabezas descendientes, de cuyo cuello brota un círculo de plumas.

Siguiendo con la idea de Taube (2017) podemos interpretar estos círculos de hojas y las bandas de hojas, más que de plumas, que en conjunción con las serpientes hacen alusión al derramamiento de sangre por medio de la decapitación, para alimentar el cuerpo-presencia de las deidades con el cuerpo-carne de los seres que habitan el reverso del cosmos.

Al frente de este relieve de estuco se construyeron en una etapa posterior, tres altares, entre los años de 740 y 780 d.C. Pescador (2000: 274-275) menciona que el Altar Rojo sirvió para sacrificar prisioneros y fue decorado con el nombre y la efigie de la regente de la ciudad: la Señora Espejo humeante o *k'awil*. Esta señora aumento la actividad bélica de Toniná en contra de sus vecinos del Usumacinta. Así mismo menciona que los otros tres altares, ubicados enfrente del Templo de la Agricultura sirvieron para colocar estelas (esculturas) en su parte superior.

El segundo elemento arquitectónico es el Altar Rojo, muy cercano al relieve de estuco; también ha sido sujeto de varias interpretaciones. La primera que es compartida con Pescador (2000), en donde Sánchez y colaboradores (2018: 13) lo nombran el Altar Rojo, utilizado para recrear la inmólación del Dios jaguar, el cual fue quemado durante el reinado de *K'ihnich Baaknal Chaahk* hacia el Clásico. Esta pequeña estructura estaba estucada en su fachada por una narrativa de cautivos (con cuerpos contorsionados, los brazos maniatados con cuerdas en su espalda y piernas cruzadas, que presentan atributos e indumentarias del Dios de jaguar del Inframundo: Monumentos 155, 179 y 180), pilas de plumas y huesos cruzados como se observan en el relieve de estuco (Sánchez *et al.* 2018).

La segunda interpretación la propone Taube (2017: 33), Houston, Stuart y Taube (2006: 221), en donde se observa en esta plataforma baja, tres huellas de postes grandes donde se montó una armadura ahora desaparecida y cuyos únicos vestigios son una serie de agujeros para soportes de madera, restos de lo que sería un gran andamio para exhibir cabezas recién seccionadas, justo delante del gran *Tzompantli* simbólico que sería el relieve de estuco (Taube, 2017) (Figura 117). Interesante esta propuesta, debido que no hay registro de otro tipo de andamios en el Clásico maya; en palabras de Houston, Stuart y Taube (2006: 221) sería un espectáculo supremo de exhibición de cabezas en variadas etapas de descomposición, dentro de las cuales existía la forma temible, o espíritus acompañantes, del bosque salvaje y no domesticado (*way*).

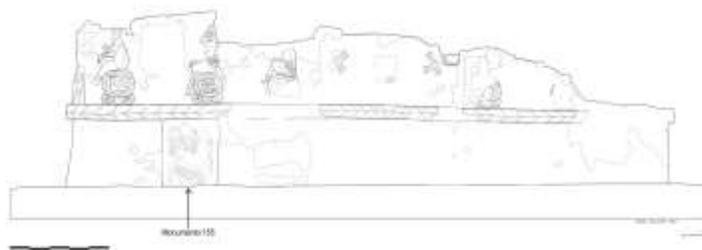


Figura 117. Sexta plataforma de Toniná. Izquierda, frente al relieve de estuco se observan las huellas de tres agujeros de postes de lo que fuera un andamio para exhibir segmentos corporales (Taube, 2017: 33). Fachada norte de la banqueta o “Altar Rojo” con el Monumento 155 *in situ* en el nicho (Sánchez, Sheseña y Yadeun 2018:10), ambas figuras corresponden a la misma estructura.

Aunado a estos elementos arquitectónicos se encuentra el espacio que recibió el destino final de los restos rituales de los cuerpos sacrificados, el contexto mezclado, ubicado debajo de estos elementos arquitectónicos. Sin olvidar también la importancia de los otros contextos mezclados hallados también en esta plataforma. La quinta y sexta plataformas entonces se establecerían como el escenario liminal para realizar todos estos rituales. La sexta plataforma sería el escenario perfecto

para que la corte real y no real llevarán a cabo su ceremonial y rituales necesarios para el bienestar de la entidad política hacia el Clásico, y hacia el Posclásico, en este último periodo, probablemente por la gente que tomo esta ciudad.

Este conjunto de elementos que acabamos de señalar puede ser visto como un campo relacional, donde los integrantes cobran una intencionalidad, es decir, una agencia. Ésta entendida como la capacidad de actuar, de incidir o de influir en los acontecimientos de la realidad social; no se limita a la acción humana, sino también a entidades no humanas como plantas, objetos, imágenes, rocas, por mencionar algunos (Vigliani 2016).

Desde este punto de partida, vemos en el relieve de estuco de Toniná comúnmente conocido como Mural de las Cuatro Eras, campos en forma de rombos con bandas de hojas y serpientes, tales elementos hacen alusión al derramamiento de sangre por medio de la decapitación, de esta manera, el cuerpo-persona del *way* principal, y las demás entidades (otras representaciones de cuerpos-presencia y almas-espíritu o *lab*) estarían embebidas de manera permanente por este fluido propio del mundo solar, del cual se carece en el reverso del cosmos. Seres del mundo pre-solar son los que habitan este gran lienzo plegado en formas de rombo, por ello también la presencia de cuerpos-carne. Este gran lienzo plegado es el que permite la interacción entre los dos lados del cosmos, al que se suma el sacrificio humano para animar y vivificar con las esencias vitales del cuerpo-carne.

Un ejemplo sobre un complejo relacional y la agencia de personajes en imágenes, es el estudio realizado por O'Neil (2012). Su trabajo se centra en los monumentos de piedra instalados en Piedras Negras durante el período Clásico tardío (siglos VII al IX). Ella propone entender cosas físicas como entidades poderosas y ritualmente animadas. La autora menciona que las esculturas fueron una de las formas importantes de la expresión política, espiritual y material. Funcionaron como demostraciones cruciales de autoridad para el *k'uhul ajaw*. También fueron piedras sagradas que pudieron haber tenido la esencia vital de los gobernantes divinos y permanecieron como lugares visibles y materiales para reverencia y memoria de esos gobernantes después de su muerte.

Durante ceremonias de conmemoración, las personas habrían activado los monumentos al interactuar con ellos, lo que podría haber implicado desenvolverlos, procesarlos y recitar sus textos. Al moverse por los monumentos, las personas activaron el espacio alrededor de las esculturas, los cuerpos escultóricos y sus propios cuerpos. La aparición de imágenes talladas de gobernantes y otros personajes en esculturas también puede haber alentado el compromiso y las conexiones con los representados. Esto podría implicar respeto, adoración, testimonio o temor a los gobernantes, junto a cuyas formas monumentales, un espectador sería eclipsado físicamente. La autora propone la activación de la agencia de las imágenes a través de la interacción con los humanos y las fuerzas divinas o por las cualidades inherentes de la roca, todo ello a través de la teoría de la animación escultórica.

## **Muerte ritual en Toniná**

El análisis tafonómico permitió identificar lesiones que aluden a prácticas de violencia antes de la muerte y alrededor de ella. En cuanto a la primera, se identificaron ocho casos de traumatismos en el frontal con depresión por arriba de la región supra orbitaria. Dentro de estos ocho adultos, seis son masculinos y dos femeninos, todos con huella de recuperación ósea. Por su localización, este tipo de lesiones se atribuye a actividades bélicas (Smith 1997 en Serafín y Peraza 2007: 241) o puede estar relacionado con la forma de captura de víctimas sacrificiales; como ya están sanadas es posible que pasaran tiempo suficiente en el lugar de su captura.

De acuerdo con el estudio detallado que se realizó en el capítulo (II) sobre el perfil biológico del contexto mezclado es posible señalar que el espacio mortuorio es producto de múltiples eventos de tipo ceremonial; se trata de una acumulación progresiva o sucesiva, debido a la gran cantidad de

restos óseos que hay, a la sobre representación de los huesos que conforman el esqueleto axial y a la afectación diagenética diferencial entre ellos.<sup>58</sup>

Con el análisis de los dos capítulos anteriores, puedo decir que los restos humanos pasaron por un tratamiento previo al depósito definitivo –contexto mezclado-. Es posible que el tratamiento ocurriera en un espacio diferente al depósito final. En sí, este contexto mezclado es de índole ritual, por todas las evidencias de marcas antrópicas que se aportaron en el capítulo anterior, sin embargo, hay dos casos de individuos calcinados que no se sabe si son parte de una práctica funeraria o ritual, se discutirá más adelante (figura 118).

En cuanto al perfil biológico, hay representación de edades desde la primera infancia, es decir, hasta los cinco años con dos mandíbulas, así como de seis a diez años con cinco casos (mandíbula, esternón, iliaco y fémur), sin embargo, las marcas antrópicas aparecen en individuos con un rango de edad que va de los 11 años en adelante, es el caso de la afectación del cuerpo de esternón con cortes de hueso para extracción cardíaca. Pero sobre todo diría que de los 15 años en adelante es que ya se presentan las marcas antrópicas; por ejemplo, la fractura del eje de la extremidad no aparece antes de este rango.

Así en este apartado se propone todo un programa ritual con las víctimas sacrificiales (figura 118). Vemos las diferentes etapas de manipulación de las que fueron parte los cuerpos de los sacrificados. Cabe señalar que no necesariamente se trata de una secuencia operativa, es decir, no todos los individuos pasaron estrictamente por cada una de las fases, por ejemplo, después de la decapitación, para algunos individuos, pudo venir la reducción del cráneo a segmentos más pequeños y para otros la exhibición en un andamio. Sobre la marcha de este apartado se discutirá a detalle cada una de las fases que conforman esta red operativa.

Inicio describiendo cómo fue la muerte ritual de las víctimas, conforme la evidencia ósea, la cual se llevó a cabo por varios medios, cada variante con sus respectivas relaciones simbólicas específicas.

<sup>58</sup> En otros contextos mezclados en Mesoamérica se ha encontrado conexiones anatómicas entre segmentos corporales, como es el caso de las ofrendas 153 y 126 del Templo Mayor, por mencionar algunos; por ello se infiere que pudo ocurrir lo mismo en el contexto mezclado de Toniná, a pesar de que estos ejemplos han sido catalogados como depósitos múltiples (Pijoan 1997; Chávez, González, Valentín y García 2011; Ruiz Albarrán 2019).

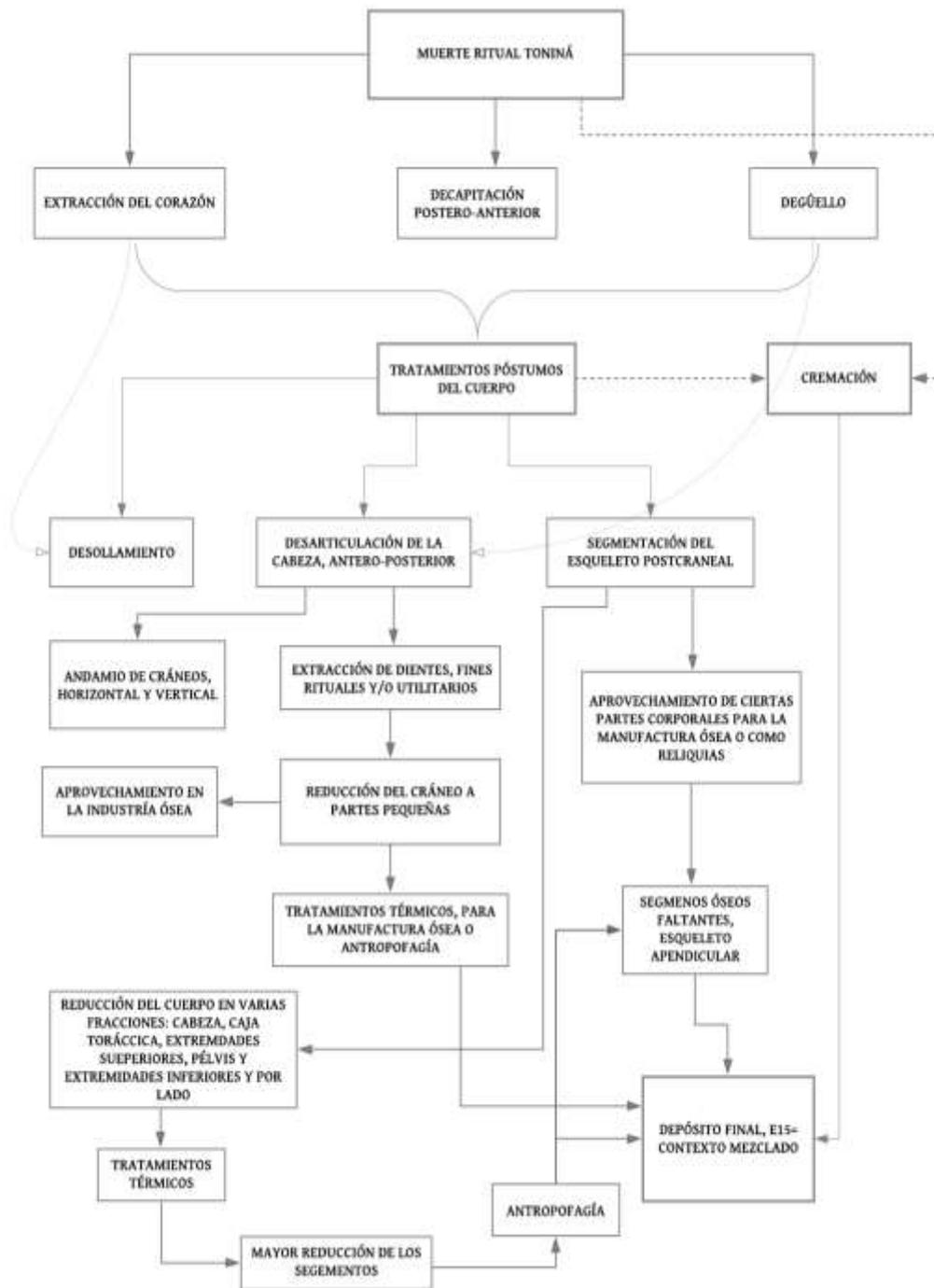


Figura 118. Diagrama que plasma la cadena operativa de los cuerpos sacrificados en Toniná.

## Extracción del corazón: técnica D y C

Robicsek y Hales (1984) en su trabajo “Maya Heart sacrifice: cultural perspective and surgical technique” proponen varios procedimientos de intervención cardíaca, los cuales se han ampliado y discutido con nuevos descubrimientos de restos óseos (Tabla 62) (Pijoan 1997; Pijoan y Mansilla 2004; Tiesler y Campaña 2006; Tiesler y Cucina 2006, 2007; Tiesler y Olivier 2020) (tabla 63).<sup>59</sup>

Tabla 63. Técnicas de acceso al corazón y evidencia osteotafonómica esperada. Tomado de Tiesler y Cucina 2007: 65

Procedimientos	Probable utensilio empleado	Tipo de manipulación	Posible evidencia esquelética
<b>Técnica A: esternotomía axial vertical</b>	Piedra para serruchar, lasca o cuchillo bifacial, hacha, martillo	Corte vertical con la bifurcación longitudinal del cuerpo del esternón	Seccionamiento o fractura del esternón
<b>Técnica B: toracotomía transversal izquierda</b>	Lasca o cuchillo bifacial	Incisión en el borde izquierdo del esternón, lateralmente entre dos costillas	Marcas de corte transversal del esternón, posición medial izquierda
<b>Técnica C: esternotoracotomía bilateral transversal</b>	Piedra para serruchar	Corte de extremo a extremo en sentido horizontal del cuerpo del esternón	Bisección del esternón
<b>Técnica D: acceso transdiafragmático abdominal vertical</b>	Lasca o cuchillo bifacial	Incisión desde el extremo distal del cuerpo del esternón al ombligo	Ninguna o marcas tangenciales en la porción inferior del esternón o de las costillas en su parte interna, lado izquierdo
<b>Técnica E: acceso subtorácico transdiafragmático</b>	Lasca o cuchillo bifacial	Incisión debajo de caja torácica en sentido horizontal	Ninguna o marcas tangenciales en la porción inferior del esternón o de las últimas costillas y vértebras dorsales, lado izquierdo.

<sup>59</sup> La técnica A o esternotomía vertical axial media se refiere a un corte vertical, con la bifurcación longitudinal del cuerpo del esternón. La técnica B o toracotomía transversal izquierda, implica un corte en el borde izquierdo del esternón, lateralmente entre dos costillas, puede ser entre la quinta y la sexta; en caso de ser mujeres las víctimas, sería obstaculizada por el volumen del seno, complicando y alargando el tiempo de la intervención (Tiesler y Cucina 2007: 68). La técnica C o toracotomía bilateral transversal, consiste en una incisión de extremo a extremo en sentido horizontal del cuerpo del esternón; debió ser la técnica de apertura más factible, rápida y directa al ocasionar un colapso inmediato de los pulmones de la víctima y con ello el desmayo, posibilitando así un acceso al corazón después de tres a cuatro minutos (Tiesler y Cucina 2002: 59). La técnica D o acceso transabdominal vertical se refiere a una incisión desde el extremo distal del cuerpo del esternón al ombligo, con la intención de traspasar el diafragma hasta el corazón; esta técnica más bien implicaría la evisceración (Pijoan y Mansilla 2004b), finalmente se han agregado la técnica E o acercamiento subtorácico transdiafragmático y la técnica F o acceso paraesternal (Tiesler y Cucina 2007: 59).

<b>Técnica F: acceso paraesternal izquierdo</b>	Cuchillo bifacial o piedra para serruchar	Corte en cartílago costal, paralelo al cuerpo del esternón	Ninguna
---	---	--	---------

Cada uno de los procedimientos pueden comportarse de diferente manera por región anatómica, por área cultural y horizonte temporal. Por ejemplo, la primera técnica ha sido documentada en la Costa Norte de Perú, el corte se presenta del lado izquierdo del manubrio de víctimas sacrificadas y no hacia el centro de este segmento (figura 119). En Toniná hay siete casos de cortes en las escotaduras costales de manubrios y un caso en primer esternón, lado derecho; sin embargo, se han interpretado como parte del proceso de desarticulación de la caja torácica por la presencia bilateral (cuatro casos derechos y tres izquierdos).



Figura 119. Izquierda: Manubrio de sub adulto diseccionado en dos, hacia su parte izquierda, además con un corte de incitación, proveniente de Perú (Toyne 2008: 273); Derecha: manubrio diseccionado del lado derecho, Toniná.

Es interesante conocer cómo se comporta la evidencia plástica y la ósea en relación a estas técnicas por región y temporalidad. En las Tierras Mayas del Sur existen abundantes representaciones iconográficas con cardiectomía, que carecen de precisión anatómica, por ejemplo, el Cuarto 3 de Bonampak, el edificio del grupo G de Tikal, la estela 11 de Piedras Negras, entre otros, donde se aprecia la manera en que se realizaba este acto: el cuerpo de la víctima yacía sobre la piedra sacrificial, atada de manos y pies con el pecho abierto (Houston y Scherer 2010).

Semejante a estas representaciones es la técnica E, que resulta ser el acceso más directo y rápido una vez que el cuerpo está en posición supina sobre extendida; implica un corte a lo largo de todo el margen subtorácico (de izquierda a derecha) (Tiesler y Cucina 2007: 67). Fray Diego de Landa (2013: 81) nos ofrece otro tipo de testimonio al mencionar que se realizaba una cuchillada entre las costillas del lado izquierdo, debajo de la tetilla, luego con la mano sacaban el corazón; tal maniobra corresponde a la técnica B. Respecto a las evidencias aportadas por el registro osteológico, suman nuevos datos sobre la variedad de técnicas aplicadas en este tipo de occisión ritual, que seguramente variaban de región en región (Tiesler y Cucina 2007), temporalidad y posiblemente haya intervenido también el tipo de ceremonia ritual y la deidad o festividad llevada a cabo.

Al respecto, existe evidencia ósea procedente de contextos primarios, del área maya del Clásico, donde se ha demostrado que el acceso al corazón era mediante una incisión transversal por debajo de la caja torácica, insertando la mano y extrayendo el corazón (Técnica E); *ejemplares analizados presentan un patrón común ya que en todos los casos, el área afectada corresponde a las*

*últimas vértebras torácicas, las secciones se muestran bien marcadas y regulares y el tejido óseo luce comprimido, lo cual sugiere un patrón de impacto en hueso fresco con un instrumento filoso ancho, con la porción del cuerpo vertebral afectada del lado izquierdo en todos los casos* (Tiesler y Cucina 2007: 62). Coincide que se trata de contextos de acompañantes o de rituales de terminación, hacia el Clásico maya.

Primeramente, está el caso de Becán, Campeche, donde se atestiguó una marca de corte por impacto en la duodécima vertebra dorsal, debido al corte de vasos sanguíneos y ligamentos del corazón, es decir, las vértebras serían el soporte para la extracción (Tiesler y Campaña 2006). Asunto similar es el reportado en una mujer adulta joven enterrada en la antecámara de una tumba dinástica en Calakmul, Campeche. La mujer y un individuo subadulto acompañaban al gobernante *Yuknoom Yich'aak K'ak'*, que murió al finalizar el siglo VII. El individuo femenino presenta marcas en la porción izquierda de la duodécima vertebra dorsal (Tiesler y Cucina 2007).

Los acompañantes de *Janaab' Pakal* y la Reina Roja de Palenque, Chiapas, son parte de este corpus sobre sacrificio por medio de extracción cardíaca (Técnica E) de las Tierras bajas del Sur. Uno de los cuerpos del contexto múltiple del Templo de las Inscripciones que sellaba la entrada de la cámara del rey *Janaab' Pakal* presenta evidencia antrópica en la décima vértebra torácica con una huella de impacto en su margen antero-superior, posible indicador de la extracción cardíaca. En el caso de la joven acompañante de la Reina Roja, numerosas marcas antrópicas se localizaron en el área torácico-lumbar con la intención de seccionar el cuerpo en dos, y en el onceavo cuerpo vertebral hay testimonio de la extracción cardíaca (Cucina, Tiesler y Romano 2004; Tiesler y Cucina 2007).

Ahora recordando las técnicas propuestas por Robicsek y Hales (1984), la técnica C, que implica el corte del esternón y probablemente también la afectación de las costillas, no había sido reportada en contextos primarios y contextos mezclados en el área maya (Tiesler y Cucina, 2006, 2007); es hasta el 2010 y 2016 que salen a la luz tales evidencias, con los hallazgos de Champotón (Gómez, Morales, Tiesler y Folan 2003) y Lagartero (Ruiz *et al.* 2016). En este sentido radica la importancia del contexto mezclado de Toniná, en tanto que contrasta con lo reportado hacia el Clásico maya.

En Toniná se ha constatado que la muerte de los individuos fue por medio de la extracción cardíaca, empleando dos técnicas para ello, como se describen en seguida: Técnica D y Técnica C.

#### *Técnica D*

Esta se presenta en mucho menor frecuencia que la técnica C, siete casos. Implica un acceso transabdominal vertical o desde el abdomen, es decir, se ingresa a la cavidad torácica desde el abdomen, se extrae el músculo cardíaco por medio de cortes, los cuales quedan registrados en la cara interna de las costillas izquierdas.

Es interesante la presencia de los cortes en costillas comparado por lado, son más frecuentes del lado izquierdo; en ambos lados en la parte exterior del cuerpo, y en el lado izquierdo sólo en la región interior del cuerpo de las costillas, con seis casos, que involucran la quinta, sexta, séptima y decima costillas; en dos casos no se pudo identificar a qué número de costilla corresponde, debido a que sólo se trata de cuerpos (figuras 120 y 121).

Dichos cortes fueron realizados desde el interior del tórax, es de mencionar que la segunda y tercera costillas izquierdas de un mismo individuo presentan CDH, en dirección interno-externo (figura 122); tales marcas se *produjeron al emplear la superficie interna del tórax como plano de apoyo para cortar estructuras blandas* (López Luján, Chávez, Valentín y Montúfar 2010: 378), para extraer el corazón, por medio de la técnica D, que implica ingresar a la cavidad torácica por el abdomen. Tal técnica ya ha sido documentada para el periodo Posclásico tardío en el Centro de México, específicamente en la ofrenda 111 del Templo Mayor; este acto corresponde a una

ceremonia ritual hacia Huitzilopochtli (Luján *et al.* 2010), así como en las ofrendas 9 y 126 que corresponden a sacrificio de felinos (Chávez Balderas 2017 a, b) (figura 120).

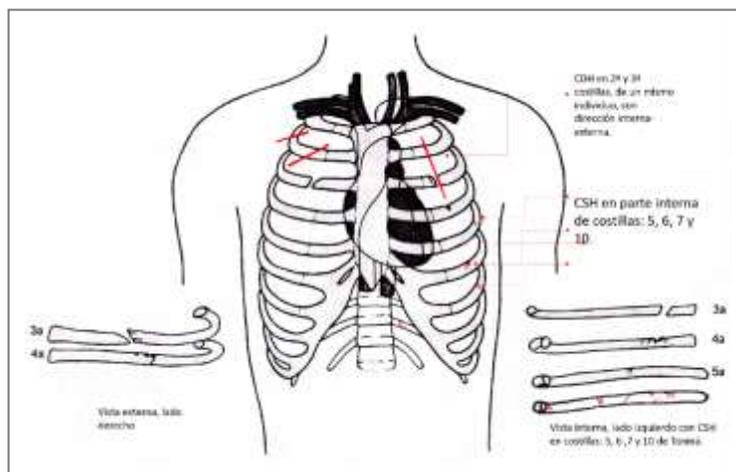


Figura 120. Distribución de corte sobre hueso (CSH) en región interna de costillas, así como corte de hueso (CDH), para extracción del corazón por medio de la técnica D en Toniná (Tomado y modificado de Luján *et al.* 2010: 378).



Figura 121. Detalle de corte sobre hueso en parte interna de costillas izquierdas.



Figura 122. Ejemplo de corte de hueso en el tercio externo de 2ª y 3ª costillas izquierdas de un mismo individuo.

### Técnica C

La más frecuente es la toracotomía bilateral transversal (técnica C). Se analizaron 234 cuerpos de esternón, donde se tiene 140 partes proximales y 94 distales. El 77% (146) de ellos presenta incisiones en hueso fresco, mientras que 9 casos no presentan evidencia y en 79 casos no fue posible evaluar marcas antrópicas debido al mal estado de conservación. Esta técnica implica una incisión anteroposterior en el cuerpo del esternón de extremo a extremo (figur 123). El corte de hueso se realizó mayormente entre la tercera y cuarta costillas izquierdas (59%); en la mayoría de los cortes el sacrificador estaba colocado del lado derecho de la víctima porque los esternones cortados tienen una inclinación que va de izquierda a derecha de arriba hacia abajo (33%); la separación del cuerpo del esternón es resultado de varios intentos, por lo menos en cinco casos se documentó cortes falsos. Probablemente esta maniobra se realizó con un cuchillo de pedernal de borde retocado (Pijoan y Mansilla 2004b: 82).

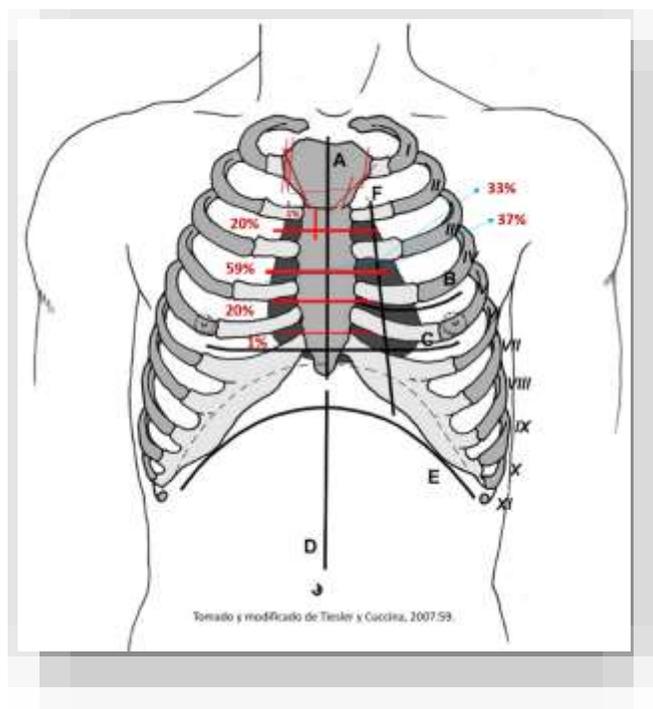


Figura 123. Representación gráfica de las diferentes técnicas de acceso al corazón, donde se señala en rojo la frecuencia de corte de hueso (CDH) por región del esternón, en el contexto mezclado de Toniná.

Similar a esta técnica empleada en Toniná hacia el Posclásico, hay otros casos en el área maya de esta misma temporalidad: Champotón, Campeche, con dos esternones cortados en dirección antero-posterior, correspondientes a dos individuos masculinos, uno adulto y el otro subadulto (Gómez, Folan y Morales, 2005; Tiesler y Cucina, 2010). Igualmente, en Lagartero (Chiapas), hay constancia de un esternón cortado, individuo asociado a un altar del juego de pelota (Ruiz, Serrano y Rivero 2016). Es interesante hacer notar que esternones cortados sólo habían sido reportados en el Altiplano, es el caso del entierro múltiple 14 de Tlatelolco, constituido por lo menos de 153 individuos, que van desde juveniles hasta adultos jóvenes de ambos sexos; ubicados temporalmente bajo el reinado de Tlacatéotl (1418-1427 d.C.) y localizado frente al templo II Norte (Pijoan 1997).

El entierro 14 de Tlatelolco presenta 54 porciones proximales de cuerpos de esternón y 39 distales, de los cuales 57 están segmentados trasversalmente, con cortes lineales más o menos

oblicuos. Pijoan (1997) encontró dos direcciones de entrada del instrumento cortante, antero-posterior y postero-anterior; esta última dirección (P-A) quizá corresponda a un acto de desarticulación, dado que no habría el espacio suficiente en la cavidad abdominal para ejercer la fuerza desde adentro y cortar el esternón de un solo tajo (Dra. Vera Tiesler, comunicación personal, 2019). En 43 casos los cortes se realizaron por afuera de la caja torácica, es decir por medio de la técnica C.

En este mismo contexto de Tlatelolco, el 84.2% de los esternones tienen en corte inclinado de arriba abajo de derecha a izquierda y en 15.8% al contrario. Hay una frecuencia del 40.4% de que los cortes se encuentran en el cuarto espacio intercostal. La técnica C es muy eficiente para facilitar la entrada al corazón, además que causaría una hipoxia cerebral por la afectación en los pulmones, que provoca la pérdida del conocimiento del individuo, facilitando de esta manera la intervención al inmovilizar al individuo (Pijoan y Mansilla, 2010: 306).

Se ha visto una asociación entre esta técnica (C) de extracción cardiaca y el culto a Xipe Tótec, debido a que, en representaciones en honor a esta deidad, la piel desollada del sacrificado presenta un corte horizontal por la extracción del corazón, ubicado en la parte media alta del cuerpo, por arriba de la tetilla; el corte generalmente fue cosido con varias puntadas (Pijoan y Mansilla, 2004b). Esto es observable en varias representaciones de Xipe Tótec (figura 124).



Figura 124. Diferentes representaciones de Xipe Tótec. Se observa apertura torácica en sentido horizontal (González, 2016).

También es interesante notar la relación entre el sacrificio humano por medio de la técnica C, el desollamiento, la antropofagia y el culto a Xipe Tótec, debido a los datos que aportan las fuentes. El desollamiento fue una práctica extendida en toda Mesoamérica desde el Preclásico, como se atestigua en las fuentes históricas, pictóricas (figurillas, esculturas, vasijas-efigies) y en la evidencia aportada por el análisis en restos óseos. Hay testimonio de esta práctica en la Costa del Golfo, Occidente, Oaxaca, área maya y Altiplano central. En el caso de Michoacán y Oaxaca se menciona en las fuentes la práctica de la antropofagia del individuo desollado; en esta última región el desollamiento se realizaba aún con vida de la víctima. A excepción de la Costa del Golfo, se ha encontrado que el uso de la piel se remitía al rostro, sobre todo en épocas tempranas (Cortés 2018).

Es de interés la Costa del Golfo por la evidencia de desollamiento más antigua en Mesoamérica, constatada en el registro óseo. Data del Preclásico en el sitio de San Lorenzo Tenochtitlan (Pijoan *et al.* 2010). En la Costa del Golfo ha sido reiterada la relación entre la extracción del corazón con la técnica C documentada iconográficamente y el desollamiento póstumo

de las víctimas sacrificadas, previo al Posclásico (Ladrón de Guevara 2010: 72). Sobre tal antigüedad también existen datos en el Altiplano central, es el caso de Tlatelcomila Tetelpan, sitio Preclásico, donde Pijoan interpreta las numerosas marcas en cráneos como evidencia de desollamiento (Pijoan y Pastrana 1989: 302).

Igualmente, en Tlatilco, numerosas figurillas han sido asociadas con el culto a Xipe Tótec (Cortés 2018: 48). En Xico, Chalco (100 a.C. al 100 d.C.) en cuatro cráneos ofrenda se registraron cortes muy finos a lo largo de la sutura sagital debido probablemente al desollado para usar la piel como mascara (Murillo y Jaén, 2003). En el Posclásico inicial (900-1150 d.C.), se localizó una escultura de barro que representa a Xipe Tótec, en Tula, su hallazgo confirma la importancia del culto a esta deidad en el desarrollo de esta ciudad (Gamboa y García 2016). El apogeo de este culto se ve manifestado tiempo después en Tenochtitlán (Cortés 2018) y Tlatelolco (entierro 14) (Pijoan y Mansilla 2010: 309), hacia el Posclásico tardío.

Sería importante observar qué técnica de desuello es la que se empleó por época, pues como bien refieren las fuentes y varios autores ya mencionados, hacia el Preclásico se da un uso parcial de la piel, en el rostro; es probable que para obtener intacta la piel facial la afectación se encuentre paralelo a la sutura sagital y cuando los cortes involucren la región facial, probablemente sea para emplear la piel para todo el cuerpo. El uso de la piel completa también puede atestigüarse cuando se cuenta con el resto del esqueleto post-craneal, al dejar marcas en los huesos de las manos.

En cuanto a la manifestación de la práctica del desollamiento en el área maya son interesantes los cambios ocurridos por temporalidad, con respecto al uso de la piel en el área facial y en el cuerpo entero, este último se presenta sobre todo en la fase Posclásica. Sobre el origen de esta práctica tan antigua existen controversias, en tanto que Casasola (1976) ha planteado que fue adquirida de la Costa del Golfo, del centro y sur de Veracruz, hacia el Clásico tardío, relacionándolo con el culto a Xipe Tótec.

Si bien se ha interpretado la existencia de tal acto desde la fase Preclásica, en figurillas de piedra de Kaminaljuyú, la evidencia más certera corresponde al Clásico maya, igualmente en figurillas y escultura, así como en el registro osteológico en los sitios de Becán (Tiesler y Campaña 2006: 44), Champotón (Gómez, Folan y Morales 2005), Calakmul (Medina y Sánchez 2007: 107) y Chichen Itzá (Anda Alanís 2007: 202). Hacia el periodo Posclásico es que se da el uso de la piel en el cuerpo entero, constatado en esculturas, sin embargo, sigue perviviendo la exclusividad del rostro. Resalta una escultura de El Salvador, donde un individuo porta la piel de una víctima sacrificada por cardiectomía empleando la técnica C (Cortés 2018:45). Es curioso que a nivel óseo sólo se tenga testimonio en dos sitios de esta época: Chichen Itzá (en cráneos *Tzompantli* (Tiesler 2017: 50) y Toniná (tanto en cráneos como en huesos de la mano). En el primer caso no sabemos si el desollado era parcial, sólo rostro, o fue aprovechado todo el tegumento, como ocurrió en Toniná.

### *Desollamiento*

El desollamiento en Toniná se considera una práctica póstuma a la muerte ritual por cardectomía (técnica C). La literatura menciona que la evidencia de esta práctica la encontraremos en regiones donde la piel se encuentra más cercana al hueso, es decir en cráneo y palma de las manos (Pijoan 1997; 2004; Botella, Alemán y Jiménez 1999). La evidencia radica en cortes lineales prolongados sobre la bóveda craneal, en ocasiones con raspado, y posibles cortes lineales en los huesos de la muñeca (Pijoan y Mansilla 2007). Efectivamente se atestigüó en este contexto mezclado, con la novedad que fue practicado mediante dos técnicas, propuestas por Víctor Cortés en Tenochtitlán (2018: 154). En los cráneos del *tzompantli* de Tlatelolco se presenta la primera técnica (Pijoan, Pastrana y Maquívar 1989).

La primera técnica involucra el corte en sentido antero-posterior, es decir, encontramos cortes sobre hueso desde la región frontal hasta el occipital; agregaría que no siempre al aplicar esta técnica

se tenga la intención de abarcar toda la bóveda craneal con los cortes, bien pueden remitirse únicamente al área de los parietales u occipitales, dependiendo de la intención de preservar la región facial intacta. La segunda técnica se refiere a cortes sobre hueso paralelos a la sutura coronal, en la región de los parietales.

Dentro de las áreas involucradas en el cráneo, se revisaron un total de 982 segmentos anatómicos. Entre las marcas antrópicas que nos remiten a esta práctica, 87 casos presentaron cortes lineales, 24 de raspado; sobre todo los huesos afectados fueron el frontal, occipital y parietal derecho. Once frontales que se pudieron sexar corresponden a individuos masculinos, tres femeninos y el resto indeterminables, con cortes sobre hueso, una o más líneas largas y paralelas, en sentido antero-posterior en el hueso frontal que probablemente llegaron a afectar el área de la sutura sagital y el hueso occipital al presentarse en fragmentos de estas regiones; con ello vemos que hombres y mujeres eran parte de esta práctica.

En la figura 125 vemos la distribución de cortes sobre la bóveda craneal, es importante señalar que no todos los cortes sobre hueso señalados corresponden al desollamiento, las agrupaciones pequeñas corresponden al descarne. Para el desollado sobre todo se consideran las marcas que se agrupan en líneas paralelas y largas en frontal, parietales y occipital. Además, vemos la dirección de los cortes, en el caso del frontal corren paralelos a la sutura sagital y terminan en occipital, en el caso de los parietales son perpendiculares a la sutura sagital.

Tales marcas se ubican justo por arriba de la espina nasal y estas fueron realizadas de arriba hacia abajo y viceversa. También los cortes se presentan trasversales a la sutura sagital sobre todo hacia el parietal derecho (figura 126). Esto nos indica que se emplearon las dos técnicas ya mencionadas. También en los carpos encontramos corte sobre hueso (CSH) en el hueso pisiforme derecho, vista dorsal, y en el hueso escafoides derecho, en ambas vistas, así como en el hueso piramidal izquierdo, vista dorsal; tales cortes pudieron ser por la desarticulación de la mano para quedar adheridas a la piel como se plasma en las representaciones a Xipe Tótec, otra posibilidad es por la segmentación del cuerpo (figura 127).

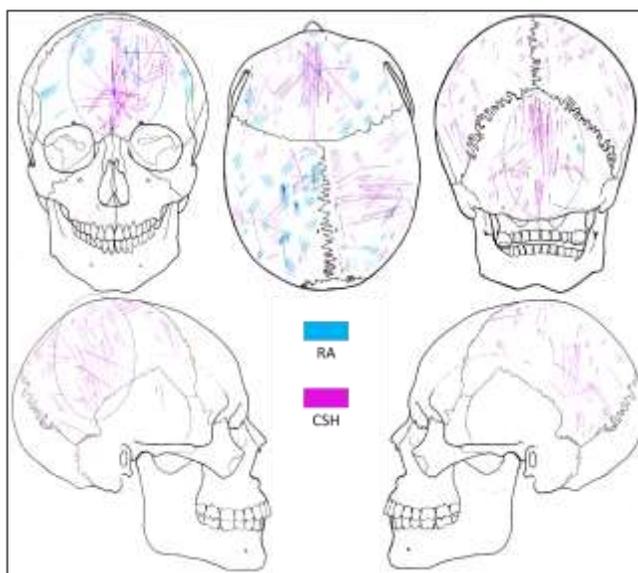


Figura 125. Distribución y patrón de cortes sobre hueso y raspado en bóveda craneal, sobre todo las marcas correspondientes a esta práctica son los cortes lineales prolongados que se agrupan en frontal, parietal derecho y occipital.



Figura 126. Fragmento de parietal derecho con varios cortes sobre hueso, perpendiculares a la sutura sagital que se originan cercanos a esta sutura.

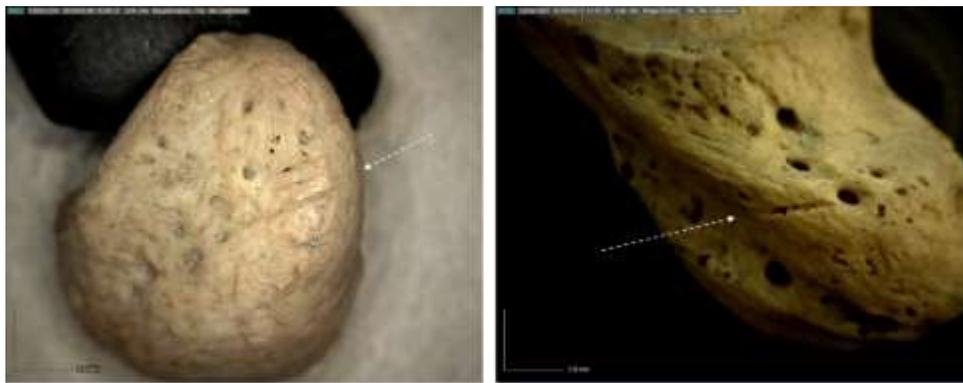


Figura 127. Pisiforme y escafoides derechos con cortes sobre hueso.

A juzgar por las fuentes, el uso que se le dio a la piel obtenida en hombres y mujeres es desigual, en tanto que las pieles femeninas eran vestidas con la epidermis al exterior al observarse los senos, y en los hombres generalmente es lo contrario, portando al exterior el tejido subcutáneo. Es importante señalar que la práctica ritual de desollamiento no estaba exclusivamente ligada a Xipe Tótec ni a una festividad calendárica, como es la veintena de *tlacaxipehualiztli*, pues Xochipilli, por ejemplo, era otra deidad asociada a esta práctica, así como la veintena de *tóxcat*, *Xócotl huetzi*, *ochpaniztli*, incluso hasta en los días *nemontemi*; en cada festividad y deidad involucrada se practicaban variantes sobre el desollado según los intereses rituales particulares (Cortés 2018). Pese a esta variedad en la práctica del desollado, en este estudio la asociamos al culto de Xipe Tótec por el fuerte vínculo existente entre el sacrificio por medio de la extracción cardíaca con la técnica C y la vestidura de las pieles en esculturas que personifican o plasman el culto a esta deidad.

En otras ciudades mayas como Champotón, Chichen Itzá y Mayapán se atestigua esta misma práctica pos sacrificial. Hurtado (*et al.* 2007: 227) menciona que el desollado aparece asociado con los sacrificios y en representación del Dios A, dios de la muerte y el sacrificio; además esta práctica adquirió popularidad en el período Posclásico temprano a lo largo de la costa del Golfo y se incorporó al panteón maya. En las narraciones de Fray Diego de Landa (2013) es apreciable que la víctima desollada y desarticulada era distribuida entre señores y sacerdotes para su consumo.

## Muerte por decapitación

Si bien existe una controversia, en torno si la decapitación fue una forma de muerte ritual o parte de los tratamientos póstumos de las víctimas, en este estudio se revisan las definiciones e implicaciones de cada una.

Tal controversia surge a partir de la premisa que para llevar a cabo tal acto es necesario una espada o un hacha de metal, para remover la cabeza de un solo tajo, así Pijoan y Mansilla (2010) mencionan que la decapitación no debe aplicarse de manera automática al hallazgo de cráneos con sus primeras tres o cuatro vertebrales.

Por decapitación entiendo a la separación de la cabeza de un cuerpo vivo con el fin de privar de vida la víctima, realizado en dos actos: 1) por medio de un golpe contundente -posiblemente con un hacha o cuchillo como se presenta en la iconografía maya- la separación puede ser de forma completa o incompleta cuando la extremidad cefálica se encuentra unida al tronco por colgajos de piel y músculos; 2) posteriormente se prosigue a desprender este segmento cefálico con instrumentos más finos, para terminar de retirar los tejidos blandos aún involucrados, este acto podría dejar evidencia de cortes por deslizamiento finos y repetitivos. En este sentido suponemos el empleo de varios instrumentos y procedimientos.

La acción corresponde a una lesión cortante, por impacto, o cortes por deslizamiento en hueso fresco, sin señales de reacción ósea, en la región de las vértebras cervicales y posiblemente en bordes dorsales de ramas mandibulares o área del ángulo mandibular (Tiesler 2010: 199).

Cuando se trata de un cadáver, aún con tejidos blandos, podríamos hablar de desarticulación, mediante varios cortes o golpes contundentes; como la desarticulación es lenta, se supone que los individuos ya habían fallecido (Chávez, 2010). Más adelante se detallará sobre la desarticulación, como tratamiento póstumo de la víctima. Un ejemplo de desarticulación, lo proporciona Fray Diego de Landa (2013: 92), al mencionar que a los señores *Cocom* se les cortaba la cabeza luego de que morían, para limpiarlas éstas eran cocinadas, eran cortadas a la mitad en su región occipital, de tal modo que sólo quedaba el rostro, que rellenaban con betún, tal práctica puede estar relacionada con el culto a los ancestros.

Cuando el individuo ya se encuentra esqueletizado, podríamos hablar de separación del cráneo *posmortem* (López Olivia 2013). Para conocer el momento en que se realizó la decapitación o la desarticulación, es decir si se trata de la causa de muerte o no, es preciso registrar el tipo de marcas antrópicas y el patrón presente tanto en mandíbula, base del cráneo, como columna vertebral.

Se ha señalado que la decapitación en el área maya fue la principal forma del sacrificio humano en el Período Clásico (Nájera, 1987), no así en el centro de México, pues a nivel óseo no se ha constatado como práctica mortal, únicamente como forma de manipulación *posmortem*, para diferentes usos de la cabeza: *tzompantli*, cabezas-trofeo y máscaras-cráneo (Chávez 2010)<sup>60</sup>.

En el estudio del contexto mezclado de Toniná se atestiguó que una de las muertes rituales de las víctimas fue por decapitación, en sentido postero-anterior, la evidencia ósea involucra la mandíbula con la presencia de cortes de hueso (CDH), desprendimientos (D) y fractura por percusión (FP) en la rama mandibular y en los ángulos mandibulares. Hay 31 mandíbulas completas con estas marcas, más 13 ramas derechas y seis ramas izquierdas (figura 128).

<sup>60</sup> En las crónicas del centro de México se describe como forma de muerte o como una práctica póstuma, por ejemplo, Sahagún relata que en la veintena de *títitl* o en *toxcatl* después de la inmolación de la víctima a Tezcatlipoca le cortaban la cabeza y la espetaban en el Tzompantli; mientras que en la festividad de *uey tecuilhuilt* cortaban la cabeza de la víctima para después sacarle el corazón y ofrecerlo a Sol (Matos, 2010: 50). En las veintenas relacionadas con la agricultura la muerte ritual se ejecutaba mediante la decapitación, como es en esta octava veintena y en la undécima (*ochpaniztli*) (López Olivia 2013).

Además de las mandíbulas, se afectó la parte posterior de las dos primeras vértebras cervicales, sobre todo con evidencia de desprendimientos (D), cortes (CSH) y cortes de hueso (CDH). En el atlas se afectó el arco posterior con CSH, CDH y D; en la apófisis odontoides del axis con D, CDH y CSH, así como las carillas articulares de ambas vertebrae. Justo donde se inserta la apófisis odontoides se puede observar la dirección del desprendimiento, realizado en dirección postero-anterior en algunos casos (figura 129). Tal evidencia indica la dirección en que se realizó la decapitación en Toniná, postero-anterior. La afectación en las vértebras es evidencia del segundo acto de la decapitación. Casos de desprendimiento de la apófisis odontoides para efectuar la decapitación han sido reportados por Rodríguez y Marengo (2019)<sup>61</sup> y en individuos sacrificados en la Pirámide de la Luna en Teotihuacán, los cuales conservan la apófisis odontoides en la base del cráneo (Pereira, Sugiyama y Spencer 2012).



Figura 128. Mandíbulas con impactos cortantes y seccionadas en los ángulos.



Figura 129. Axis con evidencia de desprendimiento de apófisis odontoides, en dirección postero-anterior.

<sup>61</sup> Ritualidad y fertilidad: ¿el motivo de dos decapitaciones en Vista Alegre, Quintana Roo, México, ponencia presentada en XI Congreso Internacional de Mayistas, Chetumal, 2019).



Figura 130. Izquierda: Vasija K5850, escena de ejecución por decapitación, donde el gobernante observa desde el trono; se aprecia el instrumento utilizado, hacha, y la posición del sacrificado, sentado maniatado de las manos y cabeza inclinada. Derecha: Vasija K680. Escena del palacio con el cacique gordo y un cautivo con la cabeza recién decapitada. A diferencia de otras representaciones donde se puede ver aún el cuello unido a la cabeza, en esta escena la decapitación ocurrió muy cerca de la base del cráneo.

Al evidenciar varios procedimientos, podemos decir que no se trata de cortes limpios ni de un solo corte de tajo, más bien la decapitación implicó varias operaciones, que seguramente la convirtieron en un acto completamente tortuoso para la víctima, por la dificultad en la maniobra, sobre todo porque esta región del cuerpo (la unión atlanto-occipital) se trata de una articulación persistente, lo que involucra una serie de ligamentos y paquetes musculares que soportan grandes cargas biomecánicas, difíciles de retirar si no se cuenta con instrumentos altamente cortantes como los de metal, de los cuales se ha supuesto su ausencia en Mesoamérica. Sin embargo, Pereira y Stresser-Péan (1995) reportan un caso de decapitación en Vista Hermosa, Tamaulipas, probablemente con el empleo de una hoja de hacha de bronce, debido a la forma y anchura del corte, que no corresponde a un cuchillo prismático ni un hacha de piedra.

En la imaginería del Clásico vemos el uso constante de las hachas para aserrar la nuca, algo distinto a la decapitación rápida por golpes o de un tajo (Houston y Scherer 2010: 175) (figura 130).

Es de mencionar que el sufrimiento y la deshonra era una fase previa e importante a la muerte de cautivos de guerra del Clásico maya; así lo atestiguan algunos vasos policromos (K6674, K7516); ejemplo de ello lo vemos representado en el cuarto 2 del Mural de Bonampak donde el efecto de la tortura es evidente. La muerte entonces también tendría que ser un proceso lento y penoso, es el caso de la evisceración, el sacrificio por fuego, la extracción cardíaca y la decapitación, de este último, el proceso fue dirigido a causar el máximo dolor con la posibilidad de obtener cabezas-trofeos, es decir, apropiarse de una parte de su enemigo (Houston y Scherer 2010).



Figura 131. Izquierda, lámina 34a del Códice Dresde.<sup>62</sup> Derecha, Tablero de la Cruz Foliada de Palenque.

En el área maya la decapitación de víctimas es recurrente en representaciones plásticas, como forma de muerte, sobre todo se encuentra asociada al ritual agrícola, a terminaciones de períodos basados en el calendario de Cuenta Larga y a sacrificios asociados con rituales al juego de pelota; en menor medida al murciélago, al jaguar y a la serpiente.

Ya sea que la decapitación se realizará para la obtención de cabezas-trofeo o para atestar los andamios de cráneos, las deidades involucradas en ello son el dios del Maíz, el dios de la Muerte (A) y el dios de los Comerciantes (M). El primero de ellos se le aprecia decapitado en la lámina 34a del Códice Dresde (figura 131); el dios M y todo su séquito está íntimamente relacionado con el *Popol Wuj*, por el contexto de lucha que se da entre estos y los héroes gemelos (*Jun Junajpu*, *Wuqub Junajpu*); mientras que el dios M aparece en el Códice Madrid asociado a decapitaciones y en el Mural de Santa Rita Corozal, Belice, aparece decapitado. Así también el dios *Chaahk* aparece en actos de decapitaciones (López Olivia 2013).

Es muy fuerte la asociación de esta práctica mortal y el renacimiento vegetal, se presenta como una manifestación de la forma de concebir la muerte entre los mayas, donde vida y muerte no se contraponen, son parte de un ciclo vital que se requieren para el florecimiento y la fertilidad continua de la existencia, lo vemos ejemplificado en el *Popol Wuj*, cuando la cabeza decapitada de *Jun Junajpu* hace florecer el árbol de jícaro. La cabeza entonces simboliza los frutos que renuevan la vida, pero también mazorcas como se aprecia en el Tablero de la Cruz Foliada de Palenque: de las ramas del árbol de maíz, emergen cabezas cortadas (López Olivia 2013) (figura 16); así la sangre derramada es el líquido que fecunda la tierra.

Es interesante hacer notar las representaciones sobre decapitación en la Acrópolis de Toniná, es el caso del relieve de estuco o Mural de las Cuatro Eras, donde se aprecian tres cabezas trofeo invertidas, con el cabello colgando hacia abajo (López Olivia 2013; Berryman 2007), además de cinco representaciones de cráneos que aluden al Sol en diferentes fases: cráneo Sol muerto con paños en los ojos, cuarto Sol descendiente, Sol viejo descarnado y Sol viejo descarnado con moños en los ojos.<sup>63</sup> Es posible que estas facetas solares hagan alusión al recorrido de este astro entre el día y la noche, la tierra y el inframundo. También vemos una cabeza decapitada que sostiene Muerte Pies de Tortuga o el ser esquelético principal, el cual lleva el cabello amarrado, sólo sus manos y pies tienen piel, esto indica que fue desollado y descarnado; porta un globo ocular que cuelga de su oreja y otro de su frente, común en otras representaciones asociadas al dios de la muerte en códices y a los *way* de vasijas. Estos globos lo relacionan con el inframundo (López Olivia 2013: 200).<sup>64</sup>

Tales cabezas trofeos invertidas pueden ser consideradas como frutos que cuelgan de las hojas/pilares, semejante a la vasija K3924, y las plumas pueden identificarse como símbolo de agua celeste, de lo precioso, como la sangre y el jade (López Olivia 2013). Si bien, líneas arriba se dijo que los círculos de hojas y las bandas de hojas hacen alusión al derramamiento de sangre por medio de la decapitación, también podríamos interpretar que tales cabezas decapitadas son metáforas de frutos que emergen de las hojas-sangre, que propician la germinación de los frutos-cabeza.

<sup>62</sup> <http://www.revista.unam.mx/vol.5/num7/art39/imagenes/fig33.htm>

<sup>63</sup> “El Mural de las Cuatro Eras de Toniná: una reinterpretación iconográfica desde la restauración”, Benito Velázquez Tello, Ponencia presentada en el XI Congreso Internacional de Mayistas, Chetumal Quintana Roo, junio 2019.

<sup>64</sup> Berryman (2007: 384) hace la distinción iconográfica entre cabeza-trofeo y cabezas que pueden ser para el culto a los ancestros. En el primer caso, las cabezas se muestran que están sostenidas por el cabello o al revés, y la sangre u otros líquidos a menudo fluyen del cuello, los ojos o la boca, lo que indica que esto está asociado con un acto de falta de respeto (Lintel 8, Yaxchilan y Lintel 2, Bonampak). Estos pueden contrastarse con imágenes asociadas con antepasados en las que típicamente se usan las cabezas erguidas con los ojos abiertos en un cinturón o se colocan en la parte inferior de la espalda (imagen de Leiden, Palenque).

A través de una comparación que realiza López Olivia (2013: 205) del Mural de las Cuatro Eras y vasijas mayas, establece que se trata de un relato de una escena sobrenatural relacionada con el mundo de los *way*, algunos en proceso de transformación nagualística y otros ya convertidos en *way*, como el ser esquelético, el roedor, el jaguar y las aves. Este relieve de estuco es muy similar a la escena encontrada en la vasija K3924, la cual también corresponde a un ambiente completamente sobrenatural: varios *way* o naguales junto a otros seres antropomorfos, cuya naturaleza no se define. En ambos casos se observa a un ser esquelético sosteniendo una cabeza humana cortada, dos personajes contorsionados transformándose en *way* y un *way* roedor antropomorfo (figura 132).

López Olivia (2013) hace notar la relación estrecha entre la decapitación, el juego de pelota y el viaje del Sol por el inframundo, reforzada aún más en aquellos lugares donde *hay andamios de cráneos*; recordemos que en Toniná, Taube (2017) detectó lo que probablemente fuera uno, justo frente al Mural de las Cuatro Eras. Así la decapitación y el derramamiento de sangre plasmado en dicho mural cobra sentido, al vivificar al Sol en su paso por el inframundo, y las cabezas espetadas en el andamio serían un acumulador de esencias vitales propias del cuerpo-carne para alimentar de manera permanente a entidades que se encuentran en el reverso del cosmos, plasmadas en este gran mural.

Sería interesante indagar posteriormente en el porqué de varias esculturas decapitadas de Toniná, las cuales personificaban a enemigos. Es posible que se les decapitará con la intención de capturar y apropiarse del enemigo, no físicamente, sino anímicamente, a través de su agencia o fuerza vital; con lo cual se supone un proceso de trasferencia de la persona a la imagen, tal personalidad no se limita al cuerpo humano físico, sino que puede transferirse a objetos y representaciones. En este sentido, podría considerarse que tales esculturas no fueran objetos inanimados sino encarnaciones de las personas que se quería subyugar (O'Neil 2012).

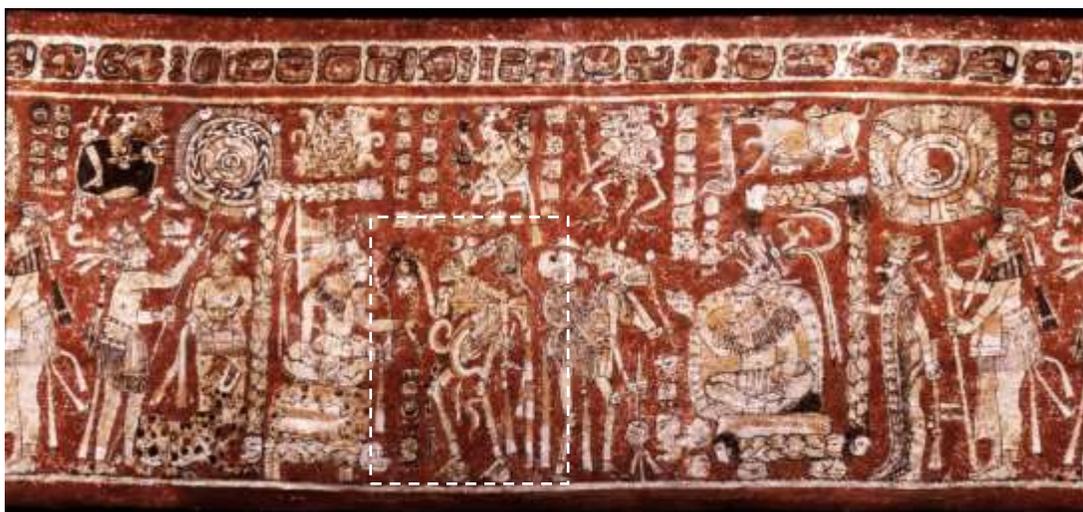


Figura 132. Vasija K3924, la escena es muy similar al Mural de las Cuatro Eras de Toniná.

En Chichen Itzá (Posclásico) es recurrente la manifestación de decapitaciones, como forma de muerte al igual que la cardiectomía; es el caso de la Plataforma 2D2 del *tzompantli*, en donde se observa a un guerrero descarnado de sus extremidades, que sostiene una cabeza decapitada, enmarcado por criaturas serpentiformes; también está el caso de la Estructura 2D1 del Gran Juego de Pelota, del cuello de un individuo recién decapitado brotan chorros de sangre en forma de haces serpentinos. En tales imágenes se observa que la víctima era hincada en donde uno o varios cortes podían dividir la nuca desde arriba (Tiesler 2017). En el análisis ósea realizado por Tiesler (2017) en mandíbulas de Chichen Itzá encontró que una decena de ellas exhibe impactos cortantes realizados

de atrás y hacia abajo, es decir, seccionadas del ángulo, posiblemente relacionadas con la decapitación de la víctima, en sentido antero-posterior.

Otro caso interesante es el reportado recientemente por Rodríguez y Marengo (2019).<sup>65</sup> Dentro de un contexto funerario correspondiente a una mujer de inicios del Posclásico (700-1300 d.C.) del sitio arqueológico de Vista Alegre, Quintana Roo, se introdujeron dos cabezas decapitadas, tiempo después de la descomposición de la mujer. Las dos cabezas en cuestión presentan las primeras vértebras, la evidencia antrópica consiste en cortes por impacto y deslizamiento en vértebras, sobre todo en las segundas, así como también desprendimiento de la apófisis odontoides. Los cortes por impacto se realizaron en sentido anteroposterior, que llegaron afectar hasta el proceso mastoideo; el ángulo mandibular fue afectado por golpes, todo ello indica que la decapitación fue la forma de muerte; estas mismas autoras reportan casos similares en Champotón y Yaxuná.

Hacia el Clásico maya, la evidencia ósea existente la encontramos en acompañantes de la Reina Roja, específicamente el infante, probable masculino de ocho a diez años (Entierro XIII-1): muestra marcas de decapitación con un corte de hueso hacia la tercera vértebra cervical, como consecuencia de un corte de tajo sobre la nuca con un implemento filoso que separó la cabeza del tronco, es decir en sentido postero-anterior, afectando sospechosamente la porción inferior del cuerpo mandibular, causando la muerte o incidió poco después de su deceso (Cucina *et al.* 2004).

Así también en otro infante, del Entierro XVIII-1 de Palenque, en la tercera vértebra cervical hay un corte por impacto con marcas de desprendimiento en su lado ventral, debido a la dirección del corte y los rastros en los bordes indican que la acción se llevó a cabo desde atrás con la finalidad de separar la cabeza en un solo movimiento para dar muerte a la víctima (Tiesler y Cucina 2005: 344). En cuanto al sacrificio infantil por decapitación, está plasmado en una vasija maya donde hay un individuo colocado boca abajo en un altar a punto de ser ejecutado por un personaje mítico (Tiesler, Cucina y Romano 2002: 77).

En Calakmul también ha sido reportada esta práctica, concerniente a un individuo adulto de la Estructura II, donde los elementos óseos involucrados son el proceso mastoideo izquierdo, el cóndilo mandibular izquierdo, y las primeras tres vértebras cervicales (Tiesler y Cucina 2005: 344).

Ya entrada la época de la conquista se ha registrado un caso de decapitación en los óseos humanos encontrados en una serie de grietas y refugios rocosos alrededor de la laguna Mensabák en Chiapas, datados para el período Posclásico y Posconquista (1460 y 1650); la evidencia en cuestión se presenta por un corte violento de una mandíbula adulta, que eliminó el ángulo posterior de la rama vertical, tal impacto se ha hecho con un machete (Cucina, Tiesler y Palka 2015).

Existen otros casos documentados con evidencia de decapitación, sin embargo, no se discierne si se trata de la forma de muerte de los individuos o como practica póstuma, simplemente se asumen como contextos con decapitados por la presencia de cráneos aislados con o sin las primeras vértebras cervicales y con cortes sobre hueso en los cuerpos vertebrales; es posible que se trate de desarticulación como tratamiento posterior a la muerte. Es el caso de Aguateca, sitio del Clásico tardío en la cuenca del Usumacinta, la evidencia de decapitación se infiere por la presencia de cortes sobre hueso en la cuarta vértebra cervical (Palomo, 2008). Otro ejemplo es el de Dos Pilas donde se registró un contexto con más de diez cráneos de individuos adultos, sin el esqueleto *post craneal*, por ello se piensa que se trate de un depósito de cabezas decapitadas; en Tikal, varios cráneos colocados en vasijas cerámicas de depósitos asociados al Templo de las Inscripciones o Templo VI siguieren lo mismo (Houston y Scherer 2010: 183).

Otro caso documentado es en Colhá, Belice. El contexto arqueológico fue datado para el Clásico terminal. En la operación 2011 se localizó un escondite con restos craneales de 30 individuos

<sup>65</sup> Ritualidad y fertilidad: ¿el motivo de dos decapitaciones en Vista Alegre, Quintana Roo, México, ponencia presentada en XI Congreso Internacional de Mayistas, Chetumal, 2019).

con sus vértebras cervicales, mientras que en la operación 2012, se encontró un contexto mezclado conformado por 25 individuos. En la primera operación se interpreta que corresponde a cráneos decapitados por poseer las primeras vértebras cervicales, incluso hasta la séptima (Houston y Scherer 2010: 182).

#### *Andamio de cráneos: Multun Zec*

En diversas fuentes se puede ver plasmada la relación entre la decapitación y la exhibición del extremo cefálico en andamios. En Toniná, la evidencia de la exhibición del cráneo se localizó en la base del cráneo y en la región de los temporales, lo cual indica que se exhibieron de manera vertical y horizontal, esta última siendo la frecuente.

Sobre la exhibición vertical, la evidencia se remite a la base del cráneo: los occipitales no cuentan con el clivus. Existe un patrón de desprendimiento en la región basal que involucra la separación del occipital con el foramen magnum; de 91 occipitales completos, 63 muestran desprendimiento del foramen y están presentes únicamente 39 foramen que fueron separados (figura 133a, vista basal del cráneo). Es muy sugerente esta ausencia basal para engarzar los cráneos en un soporte vertical, ya que también presentan meteorización física.

Tal como se plasma en el arte maya de Chichen Itzá, vemos calaveras labradas de perfil, ensartadas verticalmente en postes, así como en los vestigios encontrados en el cenote de esta localidad (Tiesler 2017) (figura 133b). Esta forma de ensartar las testas es similar a andamios de sitios del norte de México, como los del cerro del Huistle en Jalisco (Hers 2010, 2017); así como a restos provenientes del conjunto 57 de Huejuquilla el Alto en Jalisco, los cráneos en cuestión presentan una abertura hacia la parte superior y una gran horadación hacia la parte basal del cráneo (Valenzuela, Pijoan, Bautista y Olguín 2010), y en cráneos que proceden de unidades habitacionales del sector oeste de Teotihuacán, con agrandamiento del foramen magnum (Cid y Torres 2004).



*a*: Desprendimiento del foramen magnum para colocar la cabeza en un soporte en forma vertical. Derecha: cráneo expuesto en un andamio, con meteorización física hacia su parte posterior.



*b*: Calaveras laboradas de Chichen Itzá.



c: Parte superior de bóveda craneal, conformada por parietales y occipital. Se aprecia horadación en los parietales, específicamente en el derecho, donde es posible observar desprendimientos alrededor de la horadación.



d: Temporales derechos con patrón de desprendimiento cerca de la escama, así como con fractura por percusión. En el primero de ellos es evidente la meteorización física.

Figura 133. Evidencia de exhibición de cráneos en Toniná.

En cuanto a exhibición de cabezas en forma horizontal, me fue imposible determinar horadaciones en la región de los parietales, debido al estado de fragmentación del cráneo en general. De los escasos cráneos evaluables para este rasgo, tres parietales izquierdos y dos derechos presentan horadación; dos cráneos sólo tienen el orificio unilateral (figura 133c). Por otro lado, la horadación de extremo a extremo en el cráneo también involucra la región de la sutura escamosa y el temporal, así que estos huesos presentan gran frecuencia de desprendimiento y fractura por percusión como evidencia del orificio, patrón que puede estar indicando la perforación de los extremos craneales y por consiguiente la exposición de los cráneos en un andamio, de manera horizontal (figura 133d).

Si bien Taube (2017) propone la existencia de un andamio de cráneos en Toniná, este sería único en el área maya debido a su temporalidad, pues hacia el Clásico lo que se ha reportado son altares tipo *tzompantli*<sup>66</sup>, plataformas con representaciones de cráneos tallados sin la certeza de los *tzompantli*, por ejemplo, la escalera del templo 16 de Copán, donde las calaveras están perforadas a los extremos. Sin embargo, es muy poco probable que existiera un verdadero *tzompantli*. En Uxmal podría haber los vestigios de un *tzompantli* funcional, justo en la plataforma que no tiene textos jeroglíficos, del grupo del Cementerio, cercano al juego de pelota, donde hay nueve nichos que probablemente sirvieron para colocar las vigas verticales (Taube 2017). Después del colapso maya se tiene el famoso *tzompantli* funcional y el altar tipo *tzompantli* de Chichen Itzá.

En este sentido vale la pena traer a colación las palabras de Emilie Carreón (2013) que nos refieren a un uso indiscriminado y genérico del término *tzompantli*, que se originó desde que se estableció la relación de éste con el juego de pelota.

La relación que se ha impuesto sobre el *tzompantli* y el juego de pelota desde la década de los años 70 hace que haya una falta de precisión en la definición de él, esto ha permitido a varios

<sup>66</sup> Es de mencionar que Xochipiltecatl (2004) hace una distinción entre *tzompantli* funcional, altares tipo *tzompantli* y los altares de cráneos. En el primero se suspendían las cabezas por medio de maderos. Los segundos son representaciones escultóricas de calaveras de lo que constituyen las empalizadas funcionales, ya sea con las estacas atravesadas o sólo con las horadaciones. Y el tercero hace alusión a un monumento escultórico con cráneos alineados.

especialistas afirmar que esta convivencia se generaliza en todo momento y en todas las culturas (Carreón 2013: 13).

Se ha olvidado que el *tzompantli* es una entidad, un modo de expresión que pertenece a una comunidad particular y que, aunque parece ser parte de una tradición histórica, no es compartida por todos los grupos que manipularon y expusieron restos humanos. Se podría decir que había variedades de exhibir partes corporales; exhibir cabezas verticalmente perforadas del ápice, como se describe en la arqueología del norte de México; la suspensión de cráneos perforados por las sienes, de manera horizontal, característico de los nahuas del Posclásico.

Una y otra no son el producto de una transformación evolutiva del *tzompantli* vertical; así también hay exhibiciones móviles y fijas, por ejemplo, la cabeza al final de un palo es una manifestación móvil de la cabeza trofeo, y el *tzompantli* es una estructura sólida, una manifestación fija de una práctica similar relacionada con el sacrificio, pero que al final es muy diferente (Carreón 2013: 40).

Por ello, es esencial diferenciarlas para mantener la noción de que en México había una amplia gama de formas de exposición de restos humanos. Considerarlos a todos como *tzompantli* hace que desaparezcan las diferencias que, sin embargo, son necesarias para comprender su especificidad y su relación con el juego de pelota (Carreón 2013: 18).

De alguna manera, la complejidad de esta práctica tan diversa se ha reducido al término *tzompantli*, terminó que ahora abarca todas las formas de exponer los restos humanos, perdiendo así su contenido y especificidad. El hecho de ignorar los diferentes métodos de exhibición hizo que cualquier exposición de cabezas y cráneos se considerara inmediatamente como un *tzompantli*, cancelando la posibilidad de usar el término correctamente, es decir, designar una única estructura precisa: el *tzompantli* de los nahuas (Carreón 2013: 41). Sin embargo, existen términos equivalentes en varias lenguas indígenas: *multum zec* en maya, *yagaabetoo* en zapoteco y *eraquarecuaro* o *pirouen* en purépecha (Carreón 2013: 44), que son más apropiados para cada uno de los grupos. Llamar a cada práctica por su nombre evitará el uso del término genérico del *tzompantli* y ayudará a determinar y explicar la especificidad de las prácticas vinculadas a la exhibición de restos humanos en cada una de las culturas del México antiguo.

En el arte del Clásico maya, los altares de cráneos suelen representarse como un andamio cubierto de hojas que sostiene calaveras y cabezas-trofeo, y en ocasiones también vemos representaciones de jaguares. Estas estructuras del Clásico tardío enmarcan figuras en tronos, ya sea de jaguar, de dioses o de algún gobernante, por ello simbolizan tronos reales, rodeados con temas de sacrificio humano, según Taube (2017); básicamente lo que concluye este autor es que las enramadas con cráneos y cabezas cortadas constituyen la forma de representar a los *Multun Zec* en el arte maya del Clásico.

Con frecuencia se ha establecido la relación entre la decapitación, el juego de pelota y el andamio, sobre todo por las referencias que aporta el pasaje del *Popol Wuj*, donde *Jun Junajpu* y su hermano son decapitados por Xibalbá en el inframundo y sus cabezas puestas sobre un árbol sin frutos, posteriormente este se cubrió de frutos similares a las cabezas decapitadas, por ello se ha generalizado concebir al andamio de cráneos como un árbol reverdecido cuyos frutos fueron además cabezas humanas. Pero Carreón (2013: 48) postula que el uso del mito maya no debe generalizarse.

Por ello nos referimos sólo a árboles con cabezas, que no necesariamente son andamios. Tales cabezas semejan frutos, que se cortan de las plantas y los árboles con certidumbre de nuevas erupciones de vida (Taube 2017; Houston y Scherer 2010). En el pensamiento maya, los chilacayotes o calabazas son análogas a las cabezas humanas, a las cuales se les confiere un potencial reproductivo, plasmado en el *Popol Vuh*, en los murales de San Bartolo, Guatemala, y en las imágenes en Teotihuacán, donde los seres nacen de las calabazas (Scherer 2015: 23-24) (figura 134). Suponer que en Toniná hubo un andamio de cráneos sin relación al juego de pelota, sería posible, ya que los andamios pueden estar ligados a ceremonias sacrificiales durante las festividades del ciclo

calendárico, ello implicaría la autonomía de los andamios, no obstante Carreón (2013) refiere mantener mucha cautela al no tener evidencias sólidas.

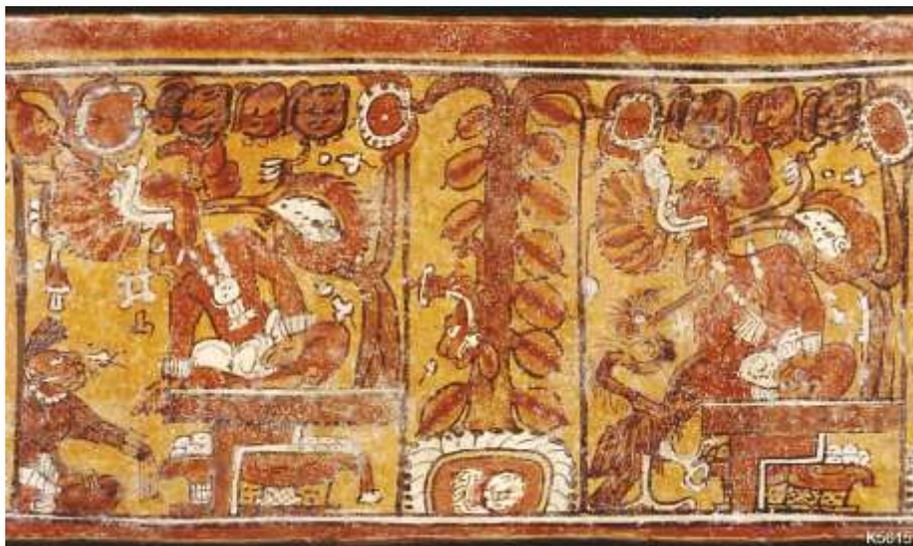


Figura 134. Vasija K5615. Después de ser decapitado por los Señores del Otro Mundo, la cabeza de *Junajpu* pende del árbol de cacao.

#### *Extracción de piezas dentales en hueso fresco*

Como parte de los tratamientos póstumos del cuerpo de las víctimas sacrificiales en Toniná se registró la evidencia de la extracción de piezas dentales en hueso fresco, tanto del maxilar como de la mandíbula; 18 dientes aislados muestran evidencia de exposición térmica indirecta, pues las raíces están ennegrecidas (figura 135),<sup>67</sup> lo cual sugiere que se habían retirado antes de la exposición al fuego en el cráneo. Caso similar pasó en un entierro de Piedras Negras, reportado por Escobedo (Houston y Scherer 2010: 184); probablemente la razón de esta práctica de extracción *peri mortem* se deba a que los dientes se usarán en ceremonias rituales como semillas, gérmenes de vida.

La evidencia consiste en fracturas por percusión (FP) y desprendimiento (D) lo cual nos indica la técnica empleada: 1) se arremetieron golpes específicamente sobre las eminencias alveolares de la pieza dental requerida para ceder la raíz del alveolo, justo en el punto de impacto vemos un área de depresión circular u oval producida por el percutor, así como incipientes fracturas circulares; 2) posteriormente se procedió al arrancamiento de la pieza dejando huella del pelado en la dirección opuesta donde se aplicó la torsión (figura 136). En la siguiente tabla (66) vemos que las eminencias alveolares y los alveolos afectados sobre todo corresponden al canino, premolares, primer y segundo molar, siendo las mandíbulas las más afectadas. A juzgar por la técnica, se lograba recuperar la pieza en su totalidad, en muy pocos casos quedaron ápices o raíces dentro del alveolo (tabla 64).

Tabla 64. Piezas dentales extraídas según la evidencia antrópica en alveolos.

Pieza	<u>IC</u>	<u>IL</u>	<u>C</u>	<u>1PM</u>	<u>2PM</u>	<u>1M</u>	<u>2M</u>	<u>3M</u>	Total
-------	-----------	-----------	----------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-------

<sup>67</sup> Maxilar: (1) ICI, (1) ICD, (1) 1MI, (2) 2MI, (1) 3MI, (1) 2MD, (2) 1MD; Mandíbula: (1) 2MD, (1) CD, (2) 2MPD, (1) 2MI, (1) CI. Sin identificar: dos calcinados, y un PM quemado.

MAXILAR									177/ 38%
Der.	14	15	21	21	16	43	18	5	
Izq.	8	12	31	21	27	37	20	6	
Total	22	27	<b>52</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>80</b>	38	11	
MANDÍBULA									289 /62%
Der.	11	14	21	17	11	39	25	9	
Izq.	10	14	20	13	15	34	23	13	
Total	21	28	<b>41</b>	30	26	<b>73</b>	<b>48</b>	22	
Superior e inferior	43	55	<b>93</b>	72	69	<b>153</b>	<b>86</b>	33	
%	7%	9%	<b>15%</b>	12%	12%	<b>25%</b>	<b>14%</b>	6%	

Sobre el simbolismo de las piezas dentales se ha documentado en el México antiguo, con el uso de los dientes como ornamento para manufacturar collares, diversos materiales (oro, concha u obsidiana) fueron usados para representar dientes humanos (Valenzuela 1942; Siliceo 1922; Sugiyama 1989). Sin embargo, hasta el momento no ha habido registro alguno sobre la práctica de la extracción dental en víctimas sacrificiales, en hueso fresco. En lo que respecta al área maya sólo se han reportado dientes fracturados en hueso fresco, es el caso de Chichen Itzá (Tiesler 2017: 50). En el sitio clásico de Xuenkal, Yucatán, varios dientes de una máscara cráneo fueron reemplazados por otros, debido al uso de esta pieza (Tiesler y Cucina 2010: 2017), así como en Dzibanché, Quintana Roo, con lesiones de golpes contundentes sin cicatrizar en las coronas dentales de una adolescente, afectando el área vestibular y oclusal de la mandíbula (Tiesler 2007: 26).

Nos podemos basar en el relato de la creación del *Popol Wuj* (1951: 38) para hacer notar la analogía de los dientes como granos de maíz, a pesar de que la referencia sea de índole terapéutica: los dientes de *Vucub-caquix* son extraídos y reemplazados por granos de maíz blanco; en el *Ritual de los Bacabes* (1987: 386-389) también vemos esta analogía entre el diente y el maíz, en un conjuro para extraer el gusano de los dientes; igualmente entre los kekchíes de la primera mitad del siglo XX el maíz rojo representa las piezas dentales (Cruz 2012: 176, 181). Scherer (2015: 23-24, 37), hace alusión entre la relación de dientes como semillas de calabaza en el pensamiento maya, así también Tiesler (2017: 23) haciendo alusión a las cabezas como mazorcas; así los dientes pueden ser concebidos como como granos de maíz o semillas de calabaza.



Figura 135. Piezas dentales maxilares con exposición directa, se indica el número correspondiente a la arcada dental.

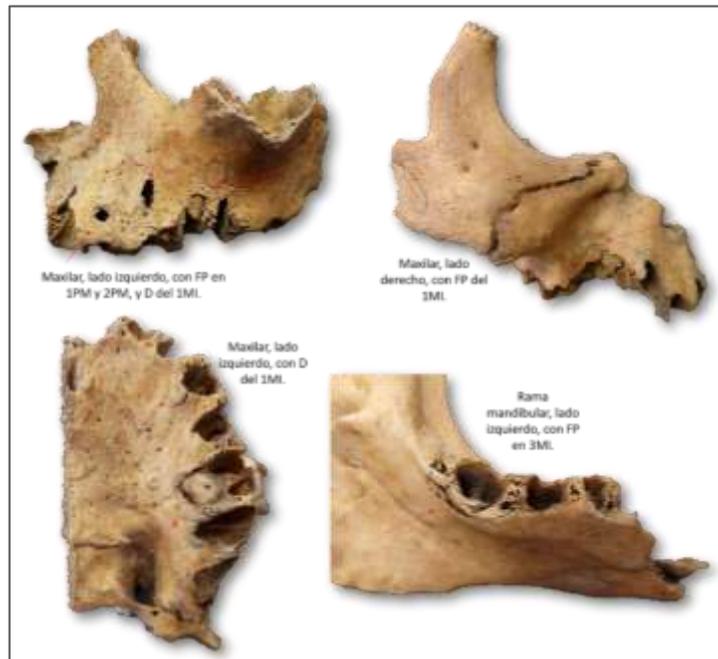


Figura 136. Evidencia de extracción de piezas dentales en hueso fresco, en maxilar y mandíbula, por medio de la fractura por percusión y desprendido.

#### Muerte por degüello

El sacrificio por degollamiento ocurre cuando se corta la garganta de la víctima por medio de una herida incisa, para hacerlo desangrar y aprovechar el líquido vital, sin llegar al cercenamiento total de la testa (Matos, 2010; Chávez, 2017); posterior de este tipo de muerte por lo general, puede venir la desarticulación de la cabeza. Es importante rescatar las palabras referidas sobre el degüello que hacen Pijoan y Mansilla (2004: 70): *la decapitación en sentido estricto debe considerarse como degollamiento, dado que al terminar de desprender la cabeza del individuo este había fallecido por desangrado.*

El degüello desde el ámbito forense se describe como una herida incisa que puede provocar la muerte por hemorragia, por embolia gaseosa o por asfixia, al penetrar la sangre procedente de los vasos seccionados en las vías respiratorias; la herida incisa alcanza profundidad variable, interesando todos los órganos de la región hasta el plano vertebral, específicamente la cara anterior del cuerpo, sin embargo, si el ataque se produce por delante, el sujeto tendrá tendencia a apartarse hacia atrás por lo que la profundidad de la herida será menor y normalmente inciso punzante (Martínez-García *et al.* 2005; Romero y Del Río 2015; González González 2016).<sup>68</sup>

En casos forenses es posible diferenciar entre un homicidio y un suicidio con el análisis de la dirección, la localización, la profundidad y el número de las heridas. En el segundo caso, la lesión cortante se localiza en la región latero-cervical donde se puede afectar el músculo esternocleidomastoideo, la arteria carótida, la vena yugular y la laringe a nivel de membrana cricotiroidea, con apertura de vestíbulo laríngeo, quedando la asta inferior de hioides seccionada.

<sup>68</sup> Ministerio de justicia y derecho humanos:  
[https://www.minjus.gob.pe/defensapublica/contenido/actividades/docs/314\\_19\\_lectura\\_5.pdf](https://www.minjus.gob.pe/defensapublica/contenido/actividades/docs/314_19_lectura_5.pdf)

En el degüello homicida la incisión puede ser más horizontal y de abajo hacia arriba; si el ataque se produce desde atrás, la herida comienza de detrás o cerca del pabellón auricular del lado contrario a la mano que sujeta el arma, continuando a través de la parte anterior del cuello de forma horizontal, para finalizar en el lado opuesto a un nivel más bajo que el inicial; la evidencia ósea la encontraremos casi o debajo del hioides, que se ubica en los adultos entre la tercera y cuarta vertebra. Si el ataque se produce desde delante, la herida será corta y angulada, hiriendo la región cervical opuesta a la mano que prende el arma (Martínez *et al.* 2005; Romero y Del Río 2015; González González 2016<sup>69</sup>). En un caso forense la lesión es descrita como en seguida se aprecia:

La lesión desgarró de forma superficial el músculo esternocleidomastoideo izquierdo y va ganando profundidad conforme se acerca a la línea media, seccionando completamente la tráquea por debajo del cartílago tiroideo, el cual se encuentra retraído hacia la región sub-mandibular. La arteria carótida y la vena yugular derechas están seccionadas parcialmente y el esternocleidomastoideo homónimo se encuentra completamente seccionado. En el plano anterior del cuerpo vertebral de C4 se observa una incisión superficial (Romero y Del Río 2015: 66).

En la Fundación de Antropología Forense de Guatemala se han reportado cientos de lesiones en el cuello por degollamiento; la Directora de Ciencias Forenses menciona que generalmente los cortes se ven en la parte anterior de las vértebras cervicales, y no hay registrados cortes en hioides. Los cortes habitualmente se ubican entre la segunda y cuarta cervicales, pero también lo han encontrado en la primera y de quinta a la séptima. Muchas veces no es un solo corte, son varios, incluso hasta siete marcas, como que se intentara seguir haciendo el corte; como evidencia quedan muchos cortes lineales sobre la superficie del hueso, sin embargo, han tenido casos en donde ha penetrado parte del cuerpo de la vértebra, claro, sin tomar en cuenta los casos de decapitación en donde si corta completamente las vértebras (Comunicación personal Claudia Rivera, Directora de Ciencias Forenses, 2019).

Al respecto Chávez (2017: 163) menciona que la forma más fácil de conseguir el líquido vital es provocando una incisión lateral en el cuello, justamente por la ubicación de las carótidas y las venas yugulares ubicadas detrás del músculo esternocleidomastoideo, donde se contarían la piel, la grasa, el tejido muscular y las glándulas, dañando así las estructuras vertebrales entre la C6 y C7; contrario si el corte se efectuará en la parte anterior de cuello, dificultaría el acceso a estos paquetes vasculares, además de intervenir más partes anatómicas como el cartílago y la laringe. Precisamente la sangre arterial posee mayor presión sanguínea que la venosa y provee de mayor cantidad de sangre, fundamental en los rituales que buscaban este fin y coincidente con representaciones plásticas donde se plasmó un gran chorro de sangre saliendo del cuello (Chávez 2017) (figura 137).

<sup>69</sup> Ministerio de justicia y derecho humanos:  
[https://www.minjus.gob.pe/defensapublica/contenido/actividades/docs/314\\_19\\_lectura\\_5.pdf](https://www.minjus.gob.pe/defensapublica/contenido/actividades/docs/314_19_lectura_5.pdf)

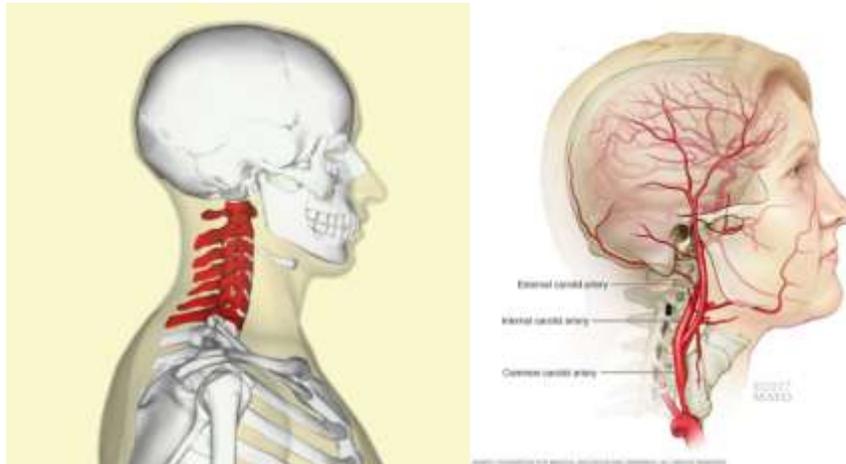


Figura 137. Anatomía de la región cervical donde se muestra la relación de las vértebras con la arteria carótida y el hioides.

En Toniná se registraron lesiones por deslizamiento en áreas laterales de cuerpos cervicales, afectando el surco para el nervio espinal. Los cortes se realizaron desde la cuarta hasta la sexta vertebra, es decir, por debajo del hioides (figura 138); así como dos casos de corte sobre hueso en quinta y sexta cervical (Tabla 65).

Tabla 65. Descripción de casos por degüello en Toniná

Vertebra	Descripción	Trayectoria
<b>Cuarta vertebra</b>	Lesión cortante en cuerpo, lado derecho, afectando surco para el nervio espinal.	De arriba abajo, de derecha a izquierda. El ejecutador estaba de frente de la víctima y realizó el corte con mano derecha.
	Lesión cortante en proceso articular inferior, lado derecho, región latero-posterior.	De arriba debajo, de derecha a izquierda. El ejecutador se encontraba a un costado de la víctima.
<b>Sexta vertebra</b>	Lesión cortante en cuerpo, lado derecho, afectando el surco del nervio espinal.	De arriba hacia debajo, de izquierda a derecha. El ejecutador estaba de frente de la víctima y realizó el corte con mano derecha.

En el área maya se han registrado a nivel óseo, casos que involucran degollamiento. Primeramente, tenemos el esqueleto de un individuo femenino adulto joven proveniente de un depósito primario de Calakmul, Campeche, del Clásico tardío, con el corte horizontal por impacto y deslizamiento en la región latero-anterior en el cuerpo de una tercera vértebra cervical, con una

anchura de 1.5 mm y una profundidad máxima de 3 mm, posteriormente la testa fue desarticulada, lo cual significa que la muerte fue por degollamiento (Tiesler, 2002). En este mismo estado, pero esta vez en el sitio de Champotón, en el entierro 32, individuo infantil de 8 años, se afectó por una marca de impacto la última vértebra cervical y la primera torácica, probablemente para cortar la garganta (Hurtado *et al.* 2007: 224).

Existe otro ejemplo recuperado en un altar del juego de pelota de Lagartero, Chiapas, del Posclásico. Corresponde a un depósito primario de un individuo masculino adulto joven, donde se registró una lesión cortante con una trayectoria corta, inclinada y una incisión superficial en el cuerpo vertebral de la quinta cervical; este acto no fue la causa de muerte, ya que el individuo presenta el esternón cortado a la mitad por cardiectomía (Ruiz, Serrano y Rivero 2016).



Figura 138. Incisiones cortantes en vértebra cervical.

Otro caso reportado es el en un individuo infantil proveniente de Tikal. En la superficie anterior del cuerpo de la segunda vértebra cervical se registró un corte largo completamente horizontal (Houston y Scherer, 2010). Se ha dicho líneas arriba que existe evidencia de este acto desde las primeras vértebras cervicales (primera y segunda), sin embargo, dichos cortes sólo podrían afectar esta región si se somete a hiperextensión al cuello. Tiesler y Cucina (205: 143) reportan otros casos en Colhá, Belice y Topoxte, Guatemala, con marcas de corte sobre los costados vertebrales de cervicales.

En suma, es importante resaltar que a partir de los casos por degüello registrados hasta el momento es posible advertir diferentes técnicas para ello, que involucran diferentes posiciones de los inmolados y de los ejecutores. Es interesante traer a colación un caso de degüello del área andina, donde se registraron incisiones finas en la base del cuello, que involucra la última vertical y primera vértebra dorsal (Verano y Toyne 2011: 463) (figura 139).



Figura 139. Incisiones cortantes en primera vértebra dorsal (Verano y Toyne 211: 463).

Regresando a Mesoamérica, hay sitios donde no se han identificado evidencias óseas sobre esta práctica, sin embargo, en ausencia de indicadores directos de la forma de muerte se ha propuesto el degüello para varios depósitos rituales: en dos casos de decapitación infantil en Tehuacán, Puebla, hacia la Fase el Riego (Pijoan y Mansilla 2010); en niños encontrados en un adoratorio en el Templo Mayor (Román Berelleza 1986, 1990, 2010); y en los sacrificados del templo de la Serpiente Emplumada, en la pirámide de La Luna, en Teotihuacán (Matos 2010).

### Cremación: huesos calcinados, ¿sacrificio por fuego o tratamiento póstumo?

A juzgar por la información existente sobre la práctica del sacrificio y la manipulación póstuma, no hay referencias que mencionen la exposición a temperaturas altas como un tratamiento póstumo del cuerpo, ni en los rituales previos a la muerte, sólo está el caso del asamiento de las víctimas sin llegar a causar la muerte. El único motivo de dar muerte a través del fuego, es por sacrificio, ampliamente documentado en el área maya, incluso en Toniná.

Por ello interpretar las evidencias de cremación en el contexto mezclado de Toniná es hasta cierto punto complicado, sobretodo porque no se trata de un depósito primario y no conocemos la relación de los huesos en el lugar del hallazgo, lo que, si podemos inferir, es que se trata de un acto de índole ritual y no como una reducción de una cremación funeraria, debido a la evidencia presentada en los capítulos anteriores, por la sobre representación de huesos que conforman articulaciones lábiles y de huesos pequeños.

La cremación se refiere a la exposición directa al fuego de un cuerpo por un tiempo prolongado, para la reducción casi completa a restos de huesos y cenizas (Tiesler y Scherer 2018);<sup>70</sup> en esta operación los huesos son alterados térmicamente por la pérdida total de su material orgánico y humedad. La contracción y la deformación en el hueso calcinado pueden ser extremas hasta el punto de no reconocerlos, dependiendo del elemento esquelético y la ubicación del daño térmico en ese elemento. En la mayoría de los casos, el hueso calcinado se distorsiona, se deforma y se fractura más allá de cualquier posibilidad de clasificación o identificación (Symes *et al.* 2008).

El cambio de color está asociado con la eliminación de los componentes orgánicos del hueso. El calor produce un gradiente de colores a medida que el hueso se deshidrata y se expone a la pérdida gradual y al encogimiento del tejido muscular, aproximadamente de negro a gris a blanco (Symes *et al.* 2008; Fairgrieve 2008). El color blanco del hueso calcinado se debe a la temperatura alcanzada, de al menos 800°C. Por supuesto, el hueso podría llegar a temperaturas superiores a 800°C, pero el color blanco es un color de punto final en este proceso (Fairgrieve 2008). El cambio de color en el hueso quemado es arbitrario e indescifrable, esta variada coloración demuestra cómo los huesos generalmente se queman desde el exterior hacia el interior, en el caso del hueso calcinado es más claro en el exterior y el negro carbonizado hacia la parte interna de hueso, que corresponde a la región protegida (Symes *et al.* 2008).

En el análisis óseo de Toniná se ha podido documentar la presencia de huesos calcinados que corresponden a fragmentos de cráneos de individuos adultos: varios fragmentos de la bóveda craneal, dos maxilares, uno izquierdo y otro derecho, un mentón mandibular, una pieza dental completa y una corona; en el esqueleto post-craneal varios casos: una tercera vértebra cervical, una doceava vértebra dorsal, un fragmento de omóplato izquierdo, un escafoides de la mano derecha, un fragmento de falange y un fragmento de probable clavícula; con coloraciones que van del blanco neutro, con gris azulado claro y gris claro y los típicos patrones de estrías y fracturas.

<sup>70</sup> La cremación completa implicaría sólo las cenizas, hueso calcinado, fragmentos frágiles que generalmente tienen aspecto vidrioso azul grisáceo, debido a la pérdida de humedad y la destrucción del componente orgánico del hueso; esto se logra con ayuda de los crematorios modernos, pues requiere temperaturas muy intensas y prolongadas (Tiesler y Scherer 2018).

Los huesos que se repiten, los maxilares, no corresponden al mismo individuo, por ello se suma a dos el número de individuos que puede representar esta serie de huesos cremados. Así mismo hay otros huesos en color gris que corresponden a una etapa anterior a la cremación, es el caso de fragmentos de cráneo, una patela derecha, un metatarso y un carpo, estos tres últimos completos. Estos fragmentos corresponden a una cremación parcial (Figura 140).

Los huesos fragmentados presentan una estratigrafía al interior: negro-blanco, tal como describe la literatura (Symes *et al.* 2008; Fairgrieve 2008), lo que indica que se expuso a los individuos a una fuente de calor intenso con partes blandas y aún articulados, con poco tiempo de exposición, en la figura siguiente se presentan algunos ejemplos de huesos calcinados de Toniná.

Es sugerente proponer que esta evidencia se deba a la práctica del sacrificio por fuego, ampliamente documentada a nivel iconográfico en el área maya, incluido Toniná; no sabemos si realmente se llevó a cabo, sin embargo, es un antecedente para interpretar la existencia de esta práctica hacia el Posclásico, en honor al Dios Jaguar del Inframundo, a juzgar por los datos iconográficos en Toniná. Es difícil saber si la muerte de los individuos ocurrió por la acción del fuego, o si estos ya estaban fallecidos o lesionados cuando fueron quemados. Lo que sí puedo corroborar es que los cuerpos no habían sido descarnados o desarticulados, a diferencia de otros tratamientos térmicos póstumos en Toniná que se realizaron con las víctimas.

Dentro del registro iconográfico maya se ha documentado el uso del fuego en distintos escenarios rituales, entre ellos ceremonias que recrean mitos, para encender el fuego sagrado, en prácticas *post*-sepulcrales de contextos funerarios o incluso por sacrificio; este último relacionado con la inmolación del Dios Jaguar o la recreación del sol y la luna. Es interesante mencionar que en Toniná se plasmó la práctica del uso del fuego, en ceremonias de reaperturas de tumbas reales y en ceremonias de recreación de mitos.

En el primer caso, el uso de fuego en tratamientos *posmortem* en tumbas funerarias ha sido ampliamente documentado iconográficamente y arqueológicamente en el área maya. El testimonio iconográfico existente en Toniná da cuenta sobre el reingreso en tumbas reales, por ejemplo, en el Monumento 139 se describe la entrada con fuego a la tumba de *Chak B'olon Chaahk*, gobernante de Toniná, que pudo ocurrir en el 589 d.C. (Martin y Grube 2002: 178-179, en Nájera 2019: 114); así como también en el Monumento 161, el Gobernante 5, *K'inich Ich'aak Chapaat* (723-739 d.C.), en la fecha del 20 de junio de 730 d.C., ingresa con fuego a la tumba de un antecesor, el Gobernante 3, *K'inich B'aaknal Chaahk* (688-704 d.C.), quien había ascendido al trono 42 años antes. Mientras que en el Monumento 175, se registró que el 31 de octubre de 799 d.C., el Gobernante 8, *K'inich?-? Chapaat* (766-? d.C.), visitó con fuego al fundador de la dinastía *K'inich Hix Chapaat* (606-665? d.C.), el cual había fallecido alrededor de 130 años antes (Martin y Grube 2002: 178-179, en Nájera 2019: 115).



Figura 140. Ejemplo de huesos y piezas dentales calcinadas, con evidencia de estrías anilladas y fracturas debido a la alta temperatura.

El segundo caso hace referencia al conjunto de tres esculturas que eran parte de la estructura baja pegada al Mural de las Cuatro Eras (Monumentos 155, 179 y 180); las cuales evocan la recreación de la inmolación del Dios Jaguar, probablemente mediante fuego como se atestigua en otras fuentes (Figura 141). Tales esculturas exhiben atributos e indumentaria que personifican a esta deidad, la cual fue considerada el patrono de la noche, el fuego y de la guerra, venerado mediante el sacrificio de cautivos de guerra, ya fueran estos quemados o lanzados amarrados a piedras (Sánchez *et al.* 2018).



Figura 141. Izquierda Monumento 155 de Toniná. Derecha, vasija estilo códice: K1299: Dios figura con los atributos de *Chak Cib Chak*, con orejas y cola de jaguar, brazos atados detrás y a punto de ser incendiado por los gemelos. De acuerdo con Grube (2000: 264) vemos la lucha entre *kann ajaw* y el dios de jaguar en una vasija policroma, estilo de códice.

Al igual que en representaciones de cerámicas estilo códices (K1299 y K4598) que personifican a esta deidad, las esculturas (155, 179 y 180) muestran el cuerpo contorsionado, maniatados por la espalda y piernas cruzadas (Figura 142) (Sánchez *et al.* 2018). En la vasija K1299 se ve una tea encendida para quemar a esta deidad. En la segunda vasija (K4598) se ve a los tres dioses jóvenes que avivan el fuego durante la inmolación (Figura 142).



Figura 142. Vaso tipo códice K4598. Dios L es prisionero y quemado.

Sánchez y colaboradores (2018) postulan que el Altar Rojo fue el lugar ideal para recrear la inmolación del Dios Jaguar del Inframundo durante el reinado de *K'ihnich Baaknal Chaahk*.

Regresando al tema de la afectación térmica directa en restos óseos reportada hasta el momento<sup>71</sup>, da cuenta de la práctica del uso del fuego en ceremonias de reapertura de tumbas funerarias o como parte de los tratamientos póstumos de víctimas de sacrificio.

En el primer caso, los tratamientos *post*-sepulcrales han sido documentados en el Petén: Piedras Negras, Tikal y Dos Pilas, sin tener la evidencia de que se trate de incineraciones. Los siguientes dos ejemplos corresponden a tratamientos póstumos de la muerte de los acompañantes en tumbas de gobernantes, en contextos funerarios. En el entierro 10 de Piedras Negras se registró el uso del fuego en un ritual mortuario póstumo. Dos acompañantes subadultos de la corte real presentan en los huesos características para inferir que estos fueron expuestos al calor, sin tejido blando, después de la esqueletización. Ello demuestra un reingreso ritual a la tumba del gobernante en turno, años después de la muerte de su antecesor o del fundador de la dinastía (Houston y Scherer 2010: 184). A esta práctica de reingreso a la tumba se le conoce como: *ochi k'ahk' tu mukil* o “el fuego entra a su tumba”.

En el segundo caso, se ha encontrado tal afectación en individuos sacrificados, ya sea como acompañantes, en contextos de ofrendas o depósitos problemáticos, por ejemplo, en Palenque, Becan, Calakmul y Kohunlich, con evidencia de exposición directa al fuego de alta y baja temperatura por tiempo corto o prolongado (Tiesler y Cucina 2005: 346). Resalta un caso de restos de caché en frente de la estela 114 de Calakmul; presenta todos los segmentos corporales quemados, en estado fresco, con abundantes trazas de carbón registradas alrededor de los esqueletos y la misma estela parece que fue quemada, sin embargo, no se señala la temperatura a la que fueron expuestos los cuerpos (Medina y Sánchez 2007: 109).

Por ejemplo, en Palenque, la afectación corresponde a los acompañantes de Pakal, además de la extracción cardíaca hubo tratamientos adicionales del cuerpo como la exposición térmica afectando los fragmentos del iliaco y posiblemente en un tarso; tales marcas se remiten a pequeñas áreas negras, asociadas a hueso esponjoso endurecido, que corresponden a una temperatura de menos de 600 grados centígrados (Cucina *et al.* 2004: 81).

El segundo ejemplo proviene de Calakmul, donde se examinó una muestra de contextos problemáticos, localizados en pisos de cuartos, rellenos y derrumbes que corresponden a la última etapa constructiva de la Estructura II de Calakmul, además de un conjunto de escondites de la misma estructura. El análisis morfológico indicó que los huesos fueron sometidos a diferentes temperaturas y tiempos de exposición. Cinco fragmentos fueron sometidos a una temperatura entre 300 y 600 grados y un fragmento presenta cremación, entre 600 y 900 grados, mientras que otros nueve fragmentos fueron hervidos. Esta evidencia es interpretada como producto de actividades rituales con el uso del fuego como tratamiento de cuerpo post sacrificial, cuando aún se encontraba articulado y con partes blandas, ya que las áreas articulares no fueron afectadas al igual que las caras diafisarias internas (Medina y Folan 2005).

Si bien el registro iconográfico atestigua el uso del fuego en contextos sacrificiales (Houston y Scherer 2010), es el caso de la Estela 35 de Naranjo donde se hace mención de un evento mitológico, la quema del dios de jaguar por *Kante Ajaw*, así también narra la captura del soberano de Yaxhá que representaba a este dios de jaguar, patrono de esta entidad (Grube 2000). Hasta el momento no se había reportado la evidencia ósea de sacrificio por fuego, sobre todo porque lo que

<sup>71</sup> La exposición térmica directa se refiere a la exposición del cuerpo a fuego o brasas, tal es el caso del asado, quemado y el cremado. Cuando ocurrió el asado los huesos se tornan coloración ámbar por la baja temperatura y el corto tiempo de exposición. Cuando ha sido quemado, el hueso se torna negro o blancuzco con afectación de la capa interna y externa, dependiendo del tiempo de exposición. La cremación es un caso extremo del quemado, debido a la transformación radical del hueso, donde pierde todas sus propiedades orgánicas (Medina y Folan 2005: 704).

se ha recuperado en el contexto arqueológico ha sido secuelas de cremaciones en depósitos secundarios, ya sea funerarios o extra funerarios -se refieren a la recolección de los restos cremados de su lugar de combustión o temporal para colocarlos dentro de un contenedor definitivo- ya sea una urna, un nicho o un pozo (Chinchilla, Tiesler, Gómez y Price 2015: 197).

Sólo hay un caso de un depósito primario -el lugar donde se llevó a cabo la combustión y se dejaron los cuerpos *in situ*- correspondiente al entierro PP7TT-01 de Tikal; este tipo de depósitos primarios son la evidencia directa de la práctica del uso del fuego alrededor de la muerte de la víctima, sin embargo, es difícil de determinar que la causa de muerte haya sido provocada por la acción del fuego, sólo es posible establecer si lo expuesto tenía tejido blando, estaba esqueletizado, articulado o segmentado.

Como ejemplo del uso del fuego alrededor de la muerte, está el análisis de un entierro primario y doble del Grupo E de Tikal, Guatemala, el cual plantea el sacrificio ritual por fuego de dos individuos, interpretado dentro de un mito de recreación, en donde dos héroes son inmolados en una hoguera u horno para surgir como el sol y la luna (Chinchilla, Tiesler, Gómez y Price 2015).

El entierro en cuestión, PP7TT-01, se recuperó en el 2004 en la Plaza de los Siete Templos, por Oswaldo Gómez, encontrando restos carbonizados dentro de un hoyo redondo, que contenía un depósito de cremación primario con los restos *in situ* de dos individuos masculinos, un adulto y un adolescente. Por el color, fragmentación y patrón de fractura se determinó que fueron expuestos a una temperatura mayor de 500 grados de manera prolongada, que no condujo al consumo completo de los cuerpos -cremación parcial. No se determinó si la acción del fuego fue la causa de muerte: *No sabemos el estado en que los dos individuos fueron introducidos en las flamas de la pira, pero debió ser en un momento perimortem. Es igualmente factible que hayan sido introducidos aún con vida o ya en estado muerto* (Tiesler, Chinchilla, Chí y Gómez 2013: 448); sin embargo, por la asociación directa de puntas de lanza y de flecha con partes blandas de los torsos, se interpreta que los individuos pudieron ser lesionados o asesinados antes de su introducción al fuego; no obstante, en el caso de la desarticulación del extremo cefálico podría estar vinculado con la muerte por degüello o por extracción cardíaca, debido a los depósitos primarios reportados a nivel arqueológico, donde se ha visto esta asociación.

## **Manipulación póstuma del cuerpo humano**

Son vastas las referencias que aluden a la manipulación y modificación del cuerpo humano, que no se limitaba a individuos vivos, en tanto que después de la muerte era sometido a una serie de cambios y transformaciones después de la occisión ritual. El cuerpo, ahora parte de lo sagrado, podía ser sometido a diferentes tratamientos post sacrificiales. Esta tercera fase del sacrificio humano se refiere a la manipulación del cuerpo de la víctima según los escenarios y finalidad de las ceremonias (Tiesler y Cucina 2007: 57); comúnmente implica la separación corporal, disgregación y el aprovechamiento de las partes corporales -desollamiento, exhibición de partes corporales, exposición térmica, antropofagia, uso de ciertos segmentos anatómicos para la manufactura de objetos, ya sea de índole ritual o utilitario, por mencionar algunos.

Esta manipulación póstuma nos lleva a pensar que tal disgregación corporal no necesariamente niega la unidad del cuerpo, es decir, el hecho de disgregar no significa genéricamente tratar al cuerpo humano como residuo o desecho inanimado; como los huesos guardaban parte de la fuerza vital del individuo y constituían el cuerpo-persona, su disgregación extendía espacial y temporalmente la sacralización del acto de la inmolación (Urcid, 2010). En este aspecto cobra sentido la cualidad divisible del cuerpo-carne, la cual permite fraccionar el cuerpo humano, a la vez conservar el cuerpo-presencia del sacrificado, por medio de los huesos, el cabello, las uñas. Así la disgregación corporal posibilitaría la transición entre ambos dominios del cosmos, el anverso y el reverso, con esta

manipulación constantemente se despliega el cosmos para posibilitar un medio de comunicación con el mundo otro (Pitarch 2015).

En el contexto mezclado de Toniná la evidencia documentada permite proponer manipulaciones ulteriores a la occisión ritual, en donde los cuerpos de los sacrificados podían ser desollados, desarticulados, hubo ciertos tratamientos térmicos con diversos fines, uno de ellos la antropofagia, también fue aprovechado el cuerpo para la manufactura ósea, es posible que ciertas partes corporales fueran valoradas como reliquias y finalmente, los remanentes fueron depositados en el interior del templo 15, en la quinta plataforma. Líneas arriba ya se han tratado algunas de estas manipulaciones que se correlacionaron en conjunto con un tipo de muerte específica. Por ello, en los siguientes incisos tocará el turno de otros rituales póstumos que no puedo relacionar con un tipo de muerte específica.

#### Desarticulación de la cabeza y diversos usos

La desarticulación de la cabeza es un tratamiento posterior a la muerte ritual, en donde se ve afectada la columna cervical, por debajo de la mandíbula, debido a la posición del individuo boca arriba o de costado, específicamente se afectan desde la C3 a C7, las cuales son articulaciones lábiles (Chávez, 2010). Para llevar a cabo la desarticulación, Chávez (2010: 320) propone una secuencia de tres pasos: 1) Corte del disco intervertebral, 2) Corte de la capsula sinovial, 3) Separación de los tejidos blandos.<sup>72</sup> Esta autora identifica tres técnicas para llevar a cabo la desarticulación anteroposterior (figura 143).

La primera técnica implica cortes suaves y repetitivos en la parte anterior del cuerpo vertebral, realizados con un instrumento de borde muy fino, para ello el individuo estaría boca arriba, para cortar la piel y seccionar los músculos del cuello, posteriormente localizar el disco intervertebral y seccionarlo, en lugar del hueso que es de consistencia más dura. De manera que las huellas dejadas en las vértebras se consideran accidentales, originadas por la búsqueda del cartílago, para después seccionar las capsulas sinoviales y finalizar con el corte de las estructuras blandas.

La segunda técnica implica cortes corto-contundentes en cuerpo vertebral, probablemente con un hacha, con la finalidad de seccionar cartílago, posteriormente utilizando un instrumento de menor dimensión se habría completado la maniobra con la separación de las carillas articulares y las apófisis espinosas.

La tercera técnica conlleva la desarticulación lateral, en el mismo sentido anteroposterior, afectando directamente la capsula sinovial que conforman las carillas articulares, por ello es posible observar numerosos cortes finos accidentales, posteriormente se cercena el disco intervertebral y las apófisis espinosas.

<sup>72</sup> En casos forenses cuando se produce de forma inmediata posterior a la muerte se identifican dos tiempos: mediante múltiples heridas cortantes sobre los tejidos blandos, para posteriormente generar en un segundo tiempo la desarticulación a nivel del disco intervertebral de cervical tres y cuatro mediante instrumento dotado de filo (Hernández y Ortega 2016).



Figura 143. Técnicas de desarticulación documentadas por Chávez en Templo Mayor (2010: 327,328).

Dentro de la evidencia encontrada en el análisis óseo del contexto mezclado de Toniná se aprecia que posterior a la muerte ritual, venía una serie de tratamientos a los cuerpos de las víctimas; uno de ellos fue la separación del extremo cefálico.

La separación de la cabeza del esqueleto poscranial se realizó mediante la desarticulación del cuello, a la altura de la segunda y tercera cervical, que dejó evidencia en la cara anterior, probablemente con empleo de la técnica 1, documentada por Chávez (2010). Para ello, se hiperextiende el cuello de la víctima, para de esta manera facilitar varios cortes deslizantes, por debajo de la mandíbula, que llegaron afectar el cuerpo vertebral desde la segunda hasta la tercera vértebra cervical, sobre todo los cortes por deslizamiento ocurrieron en la segunda vértebra, la mayoría se muestran muy horizontales. Es de señalar, que durante este proceso se vieron afectados los cuerpos del hioides, con evidencia de cortes sobre hueso en dos casos. Después de seccionar todos los tejidos blandos y localizar el disco intervertebral se procedió a separarlos dejando secuelas de desprendimiento en los bordes de los cuerpos, por arriba y por debajo de la tercera cervical, así también se registró desprendimiento de la apófisis espinosa (figura 144).



Figura 144. Cortes por deslizamiento en cuerpo de segunda y tercera cervical.

Existen numerosos ejemplos de desarticulación de la cabeza; es el caso del entierro 14 de Tlatelolco, donde se realizó entre la segunda y tercera cervical (Pijoan, 1997); en Calakmul (Tiesler, 2002): una mujer joven representada por fragmentos de cráneo y las primeras tres vértebras cervicales. La evidencia de marcas antrópicas consiste en huellas de impacto en la parte posterior de

las tres vértebras y el proceso mastoideo izquierdo, así como diversas marcas de corte en la primera y tercera vértebra; debido al tipo de marcas, la autora menciona (Tiesler, 2002) que la separación cefálica consistió en una acción progresiva relativamente lenta a la altura de la tercera vértebra por medio de desarticulación, y no fue la causa de muerte del individuo, más bien se trata de una acción póstuma, donde primeramente fue degollada. Otro ejemplo es el entierro 1 de Lagartero, datado para el Posclásico maya, el cual no cuenta con el cráneo, la desarticulación se llevó a cabo a la altura de la cuarta vértebra cervical, previamente fue degollado y se le extrajo el musculo cardiaco (Ruiz *et al.* 2016).



Figura 145. Preformas del proceso de manufactura ósea en huesos de cráneo.

## Manufactura ósea

Otros individuos, después de la decapitación o la desarticulación de la testa, pasaron por la segmentación del cráneo a porciones pequeñas, como ya se dijo en líneas arriba, a tal grado que les fueron extraídas las piezas dentales, y tuvieron un tratamiento térmico, como el resto del esqueleto *pos craneal*, para un posible aprovechamiento del cerebro. También cabe la posibilidad de que la mutilación facial fuera un procedimiento para obtener materia prima craneal y manufacturar objetos.

Debemos recordar que, conforme a las diferentes etapas en este proceso, podemos encontrar en el registro arqueológico (Rojas *et al.* 2004): 1) El producto terminado, es el caso de las máscaras cráneo del Templo Mayor (Chávez 2017); 2) Preformas, que exhiben diferentes huellas antrópicas para adaptar el hueso a la forma deseada, pero que no se llegó a su finalización y se desecharon y 3) Desechos del proceso de manufactura, consiste en huesos que no son apropiados para elaboración de un objeto, es el caso del hallazgo en El Corzo, Teotihuacán (Rojas Lugo 2007).

En la muestra de estudio se identificaron cuatro huesos craneales: dos frontales, un parietal derecho y una mandíbula que presentan corte de hueso, aserrado y perforación, dos de ellos muestran exposición térmica directa y los otros dos, intemperismo físico (figura 145). Es interesante mencionar el caso de Becán y Calakmul, en donde se recuperaron preformas, piezas de desecho y objetos que habían sido utilizados, y que exhiben exposición térmica recuperaron en contextos problemáticos. Aquí las preformas consisten en huesos largos con fracturas en espirales, mientras que otros huesos se encontraron pulidos como un parietal (Medina y Sánchez 2007).

En el caso de las mandíbulas, se ha visto que en Mesoamérica son recurrentes las modificaciones en ellas, sobre todo las perforaciones, ya sea para confeccionar pectorales o mascararas

bucales u otros ornamentos para portar. Entre los mayas yucatecos, quitaban las mandíbulas de los hombres muertos y las usaban descarnadas como brazaletes (Landa 2013). En el caso del sector oeste de Teotihuacán, se realizaban perforaciones en el ángulo y en la región mentoniana; otros ejemplos de mandíbulas perforadas se han documentado en Tlatilco, Xochicalco, Xico (Romano y Cid 2004) y Monte Albán (Urcid 2010). En el área maya, restos óseos localizados en el subsuelo de la Gran Plaza de Chichen Itzá exhiben marcas de reciclaje para confeccionar objetos, por ejemplo, un frontal trabajado en sus bordes (Tiesler 2017); en Xuenkal, Yucatán, se recuperó un cráneo-mascara sobre el tórax de un depósito primario, identificando perforaciones en los parietales, en los cóndilos mandibulares y en ambas porciones auriculares (Tiesler y Cucina 2010). Así también en el recinto de Tlatelolco, Pijoan y Mansilla (2010: 309-310) identifican una máscara cráneo en un cráneo tzompantli, con perforaciones en parietales y debajo de la escotadura sigmoidea en la mandíbula, esto para amarrarla a los arcos cigomáticos. Así mismo, se ha visto en Teotihuacán (La Ventilla, temporada 92-94), un uso considerable de los huesos del cráneo para manufacturar herramientas, como raspadores, roederas y pulidores, (Meza 2007, 2008).

En otro estudio sobre esta misma ciudad, el cual engloba restos óseos de diferentes excavaciones, se postula que los teotihuacanos aprovechaban como materia prima los cadáveres de individuos emparentados biológicamente, sobre todo de adultos jóvenes (Meza 2015)<sup>73</sup>. En esta misma ciudad del Clásico, los huesos humanos se utilizaron para fabricar objetos utilizados en la vida diaria y herramientas asociadas con actividades productivas, sin embargo, se otorgó un valor agregado a la materia prima proveniente de cautivos de guerra que fue transformada en elementos decorativos de vestimenta delantera (colgantes de maxilares) (Campos y Pérez 2016). En el caso de Toniná, una conjetura de esto es que la manufactura ósea pueda estar relacionada con la creación de objetos de ornato, por el tipo de contexto sacrificial, es el caso de la mandíbula con perforaciones.

### Segmentación del esqueleto pos craneal

Del total de marcas propuestas para evaluar, 17 fueron las presentes en este contexto mezclado, es decir, se empleó gran variedad de técnicas para manipular y procesar los cuerpos. Sin embargo, son cinco las marcas antrópicas más frecuentes en todos los huesos del esqueleto humano: desprendimiento (D), fractura del eje de la extremidad (FEE), corte sobre hueso (CSH), corte de hueso (CDH), aplastamiento (AP); ubicadas en regiones próximas al hueso, en áreas articulares o de inserciones musculo-ligamentosas, con la finalidad de desarticular el cuerpo en secciones pequeñas (Tabla 66). En cuanto al aplastamiento (AP) es muy característico, debido que en ocasiones se dejó las huellas del instrumento usado, así como restos de un pigmento negro o betún, circunstancia muy parecida a lo que la Dra. Pijoan (1997) encontró en el análisis del entierro 14 de Tlatelolco.

Ella refiere que este betún o resina orgánica con restos de negro de humo, sirvió como emoliente que, al estar caliente, contribuyó a la ruptura de la capsula articular, facilitando con ello la desarticulación. También ha sido encontrado en el cóndilo mandibular asociado a un aplastamiento (AP), en San Lorenzo, Tenochtitlan (Pijoan y Mansilla 2004a). Sobre los aplastamientos (AP) también se presentan en la región lumbar del entierro 14 de Tlatelolco, tanto en la parte superior e inferior del cuerpo, esto para la desarticulación de la columna por regiones ya que se encontraron en el contexto arqueológico varias porciones de columnas articuladas, realizadas con instrumentos largos y puntiagudos.

<sup>73</sup> Es interesante mencionar los hallazgos en Xochimilco, donde se recuperaron agujas y pulidores realizados a partir de huesos humanos y de venado, correspondientes a las primeras décadas del siglo XVI, lo cual indica una larga tradición en el aprovechamiento del cuerpo humano en Mesoamérica y debido a la tempoealidad se atribuye que la materia prima humana fue obtenida de huesos de antepasados como en el caso de Teotihuacán (Blasco *et al.* 2018).

Tabla 66. Frecuencias y porcentajes de las marcas antrópicas más frecuentes, por región anatómica.

Región	D	FEE	CSH	CDH	AP
<b>Cráneo</b>	854/49%		100/6%	225/13%	
<b>Región cervical</b>	176/46%		57/15%	65/17%	
<b>Región dorsal</b>	374/50%				123/16%
<b>Región lumbar</b>	164/48%				81/24%
<b>Costillas</b>	968/60%				71/4%
<b>Clavícula</b>	110/46%			16/20%	
<b>Escapula</b>	158/47%			63/18%	
<b>Esternón</b>				143/77%	
<b>Húmero</b>	80/20%	129/32%			
<b>Ulna</b>	72/12%	164/26%			
<b>Radio</b>	35/9%	103/26%			
<b>Mano</b>					111/6%
<b>Ilíaco</b>	112/48%				
<b>Sacro</b>	30/51%				
<b>Fémur</b>	41/11%	64/17%			61/16%
<b>Patela</b>	21/39%				
<b>Tibia</b>		79/32%			
<b>Fíbula</b>		89/34%			
<b>Pie</b>	173/6%				546/%

Sobre todo en el esqueleto axial están presentes el desprendido (D), el corte de hueso (CDH) y el aplastamiento (AP);<sup>74</sup> mientras que en el apendicular, la fractura del eje de la extremidad (FEE), el aplastamiento (AP) y el desprendido (D). En la siguiente figura se presenta el patrón de marcas antrópicas más frecuentes por segmento anatómico, así como el patrón de los cortes sobre hueso, se distribuyen sobre todo en las áreas articulares. Los cortes sobre hueso (CSH) son múltiples y hay una

<sup>74</sup> Esqueleto axial son los huesos que conforman el eje central del cuerpo humano: cráneo, columna vertebral, incluido el sacro, y caja torácica. El esqueleto apendicular lo conforman los miembros inferiores y superiores, así como las cinturas óseas: clavículas, escápulas, húmeros, radios, ulnas, manos, ilíacos, fémur, tibia, fíbula y pie.

fuerza diferencial empleada según la articulación que se trate. Los CSH son más frecuentes y profundos en las articulaciones persistentes, en este caso: la atlanto-occipital, sacro-ilíaca, rodillas, tobillos y tarsos; en cuanto a las lábiles se presentan en la columna cervical, unión escapulo-torácica y manos (carpos y metacarpos) (figura 146)<sup>75</sup>.

Como ya se ha mencionado, la muestra está conformada mayormente por huesos pequeños: huesos de mano y pie, sin embargo, no están presentes las falanges de manos y en muy bajo porcentaje de los pies (24 falanges); otros elementos con alta frecuencia son patela, temporal, mandíbula, esternón, clavícula, la sexta cervical y la segunda lumbar; en mucho menor frecuencia los huesos grandes planos y tubulares, como las escapulas, los huesos de la extremidad superior, iliacos y los huesos de la extremidad inferior (figura 148); probablemente su baja frecuencia esté asociado a la manufactura de objetos o por un uso ritual, por ejemplo la antropofagia, que se tratara más adelante.

A través de este capítulo se ha tratado de resaltar el aspecto simbólico del cuerpo (s), tanto del cuerpo-carne como del cuerpo-presencia. Líneas arriba se ha señalado las propiedades del cuerpo-carne, sobre todo la divisible, que permite conservar el cuerpo-presencia del sacrificado a través de sus componentes, como son los huesos, el cabello y las uñas, es decir, reliquias, partes que perduran a través del tiempo. Así, el apropiarse de un segmento óseo del sacrificado o del ancestro es quedarse con su cuerpo-persona, pero además es tener un nexo permanente con el reverso del cosmos; esto mismo aplicaría en el caso de confeccionar objetos con los huesos, remantes del mundo pre-solar. Es probable que por ello se tomarán los restos óseos de mujeres muertas en parto o de guerreros utilizados por hechiceros con fines mágicos, para transmitir poderes, atraer beneficios y alejar o causar daños (López Austin 2012).

En el caso de los huesos seleccionados para confeccionar objetos de diversa índole, se circunscriben a tres tipos de uso: ritual, utilitario y ornamental (Trejo 2008); cualquiera que fuera su uso, sobre todo se seleccionaban las partes del esqueleto más viables para su modificación, huesos con la cortical gruesa para confeccionar objetos duraderos (Botella *et al.* 1999), es el caso de los huesos largos y tubulares, huesos planos y grandes como los iliacos, el cráneo, así como los dientes; mientras que los huesos menos utilizados fueron las vértebras, los huesos cortos de manos y pies y las costillas. Testimonio de ello es el hallazgo de El Corzo en Teotihuacán, en donde se recuperaron segmentos corporales, algunos en relación anatómica, así como fragmentos de hueso trabajado; se notó una gran ausencia de huesos largos. Sobre todo, lo representado corresponde al esqueleto axial con 66%: vertebras, escapulas, carpos, tarsos y costillas, en menor porcentaje fragmentos de cráneo (18%), extremidades, sobre todo epífisis del desecho de manufactura (12%), manos y pies (2%).

<sup>75</sup> Las articulaciones persistentes unen piezas que deben soportar fuertes tensiones biomecánicas, lo que implica que se trata de ligamentos gruesos y potentes (articulación atlanto-occipital, columna lumbar, eje lumbosacro, articulaciones sacro-ilíacas, rodillas, tobillos y tarsos); las articulaciones lábiles corresponden a son huesos pequeños (columna cervical, manos, parte distal de los pies) o frágiles (unión escapulo-torácica) (Duday 1997).

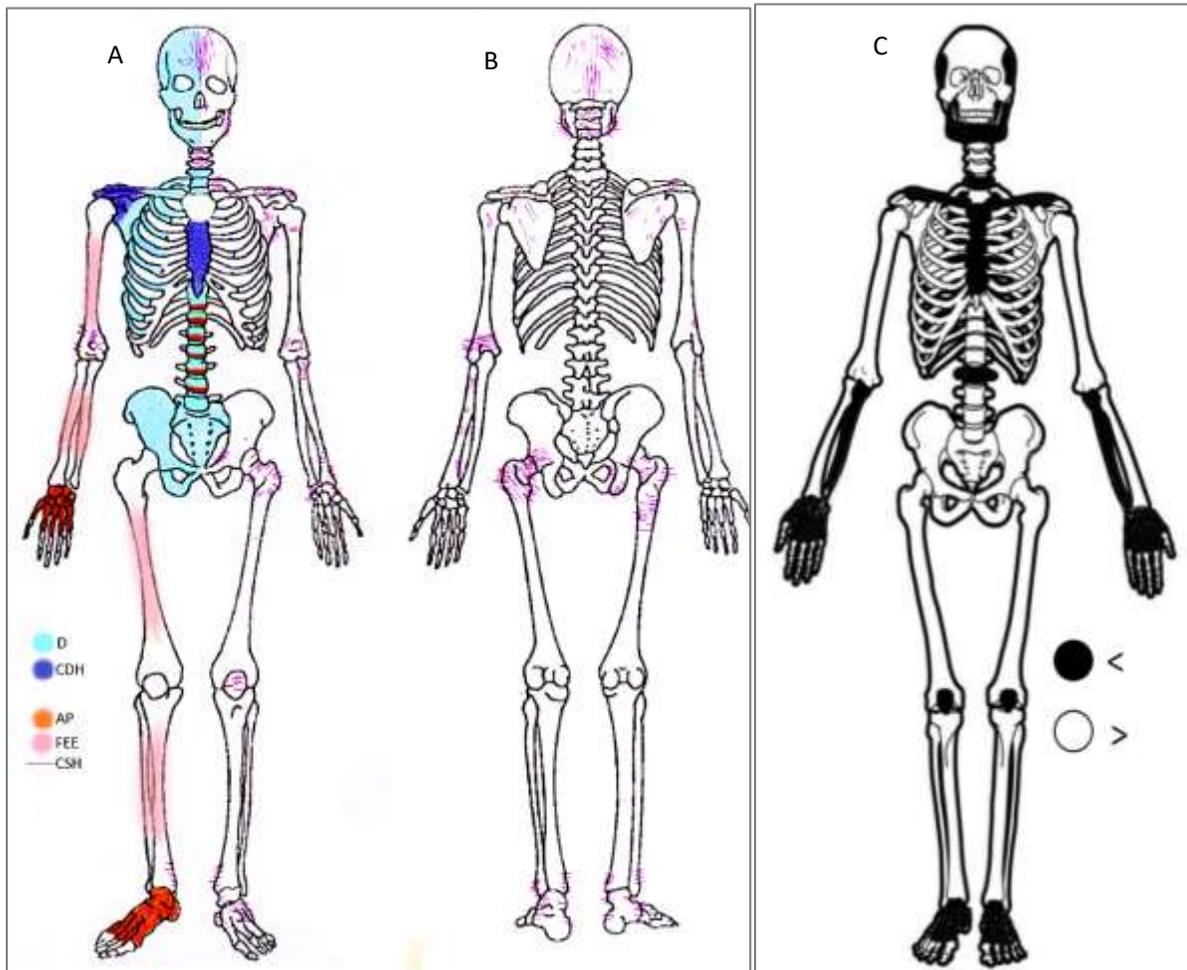


Figura 146. En la figura A se presenta las marcas antrópicas más frecuente por color y por segmento anatómico; en la figura B el patrón de segmentación articular identificado con las líneas verdes, con la distribución de cortes sobre hueso (CSH); en la figura C, en negro los huesos más frecuentes y en blanco lo menos representados en la muestra de estudio.

Tales restos conforman el material que no fue seleccionado como materia prima para manufacturar objetos, en este sentido, son los menos funcionales por su morfología para ser utilizados en la industria ósea (Rojas Lugo, 2007), a diferencia de lo reportado por Reyes Carlo (2005) en La Ventilla, Teotihuacán, en artefactos óseos que habían sido usados y desechados, principalmente corresponden a huesos del cráneo y huesos largos y tubulares: parietal, occipital, húmero, cúbito, fémur y tibia; aunque hay una baja presencia de huesos de mano y pie, no se detectó en ellos un aprovechamiento. Los estudios que realizó Meza (2007, 2008, 2015) en la Ventilla 92-94, con huesos del cráneo, determinaron que se trataban de preformas, desechos de trabajo y objetos utilitarios, los cuales fueron parte de implementos domésticos, que provienen de habitantes de esta ciudad del Clásico.

Esta distribución de segmentos óseos como desecho del proceso de manufactura en El Corzo, es similar a la distribución ya mostrada en Toniná, representada sobre todo por huesos del esqueleto axial; sin embargo, existe una frecuencia muy baja de costillas, vértebras y omóplatos; aunque también existe una proporción muy baja del esqueleto apendicular, hay mucha frecuencia de los huesos de las manos, de los pies, de las patelas y de los radios; es decir, sobre todo se dejó en el

depósito de Toniná huesos pequeños, ya sea del esqueleto axial o apendicular. Una razón probable de la ausencia de los huesos largos sea para su uso como materia prima en la industria ósea o como reliquias, pero aún queda el enigma de las vértebras y las costillas; la caja torácica quizá hayan sido repartida para su posterior consumo.

Esta proporción de huesos que conforman el depósito de Toniná, es contrastante con lo reportado por Pijoan (1997) en el entierro 14 de Tlatelolco, donde los huesos largos y grandes son los más representativos (cráneos, omóplatos y coxales), mientras que los huesos de menor tamaño (vértebras, rótulas, costillas, huesos de mano y pie) tienen una presencia muy reducida; a pesar de que estos dos contextos son de origen sacrificial, vemos que la representatividad de huesos en cada contexto es inversa.

### Exposición térmica directa e indirecta y antropofagia

Es frecuente, como bien lo refieren Pijoan, Valenzuela y Leboeiro (2010), encontrar alteraciones térmicas en restos óseos antiguos, que podrían deberse a prácticas funerarias, pero también al aprovechamiento del cuerpo para el consumo humano o para la fabricación de objetos en la industria ósea. En el primer caso es la exposición directa la aplicada, en el segundo, tanto la directa como la indirecta y en el tercero, la exposición indirecta. En esta sección trataremos de discernir a cuál de estas conductas se adjudica la evidencia térmica en la muestra de estudio.

Dentro del análisis óseo pude detectar la exposición directa (HQ) e indirecta (HH); primeramente, me referiré a la directa. Está indicada por un cambio de color característico en el hueso, que va de manera progresiva desde el marrón, negro a gris y blanco. Es importante mencionar, que, si bien la quema de un cuerpo no es homogénea, la quema de los tejidos comenzará primero con las capas más superficiales y continuará, con el tiempo, hacia los tejidos más profundos, como el hueso y los dientes, lo que implica que hay un espectro de manifestaciones morfológicas de quemaduras en cualquier conjunto de restos, aunado a otros factores (Fairgrieve 2008).

El daño inducido por el calor de los tejidos blandos puede variar desde pequeños focos de quemaduras superficiales hasta áreas que muestran calcinación del tejido óseo. A veces los tejidos del propio cuerpo actúan como una fuente de combustible para el fuego (Fairgrieve 2008). Conforme los parámetros establecidos por Fairgrieve (2008), se puede decir que el tiempo de exposición térmica directa para los restos óseos de Toniná fue entre 20 y 40 minutos, de lo contrario, transcurridos cincuenta minutos de este proceso, las extremidades estuvieran destruidas, lo cual no es el caso.

Es importante mencionar que, con la destrucción de la piel y la quema progresiva del tejido muscular, el área de mayor concentración de tejido blando, el tronco del cuerpo (región torácica, abdomen y pélvica) tenderá a ser lo último en desaparecer, aproximadamente entre una hora y hora y media (Fairgrieve 2008). En la figura 148 es apreciable que el tronco presenta un patrón muy similar al resto de los segmentos corporales, lo cual indica que la exposición térmica se aplicó en segmentos corporales desarticulados (con tejidos) no en un cuerpo articulado, debido a la homogeneidad en la paleta de coloraciones que presentan, que va desde marrón, café, negro y gris; y a que la evidencia térmica directa (HQ) se localiza justamente en regiones articulares, por ejemplo en cabeza femoral o en los cóndilos de tibia (figura 147); además la temperatura alcanzada osciló entre los 200°C hasta los 900°C aproximadamente, en un tiempo corto de exposición, como ya se dijo.

Ahora bien, en la figura 147 vemos que muchas de las regiones afectadas coinciden con áreas más cercanas a la superficie del cuerpo (los codos, el acromion de la escápula, el neurocranium, la barbilla, el puente de la nariz, las rodillas, los tobillos y las falanges de las manos y los dedos); esto se debe porque la quema es directa en estas regiones a falta de suficiente tejido blando; mientras que en las otras regiones señaladas donde se ven zonas ennegrecidas es porque éstas quedaron expuestas debido al calor, es decir, la carne dejó al descubierto al hueso.

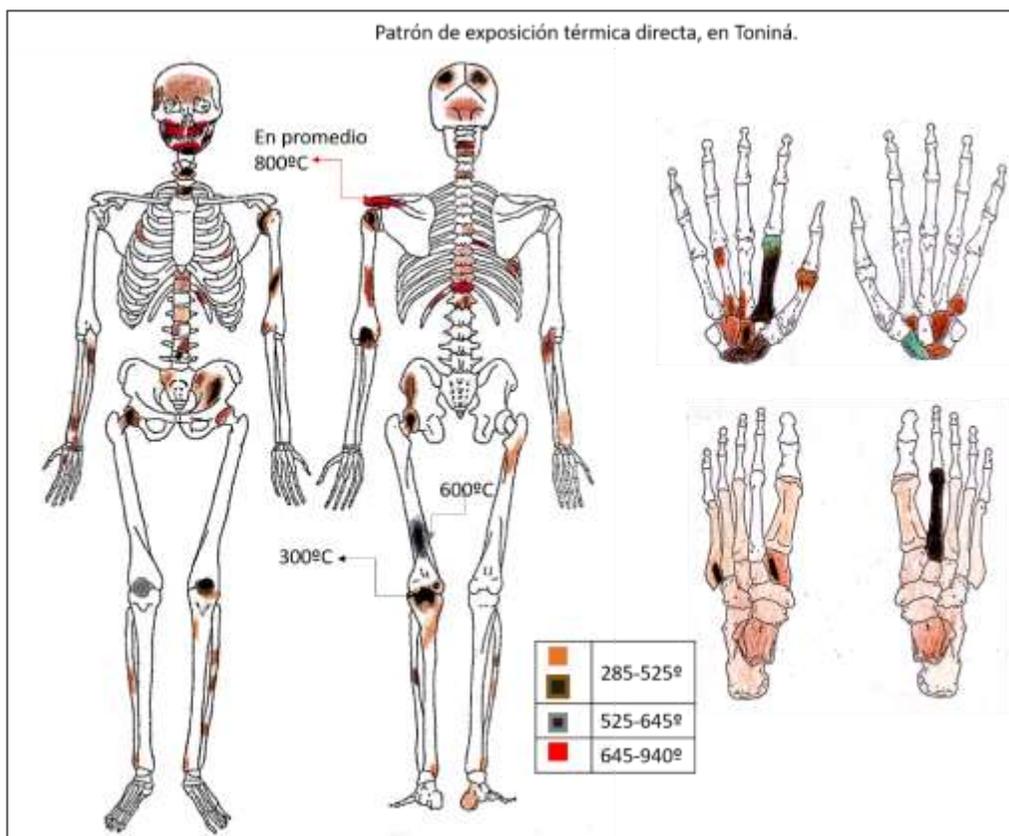


Figura 147. Distribución de la exposición térmica directa. Los colores claros representan baja temperatura y el color rojo, mayor temperatura.

Con esta premisa podemos decir que posterior a la muerte ritual, los cuerpos se desarticularon, luego se sometieron al fuego con tejido, por eso son escasos los cortes sobre hueso en las diáfisis para descarnar. El hecho de suponer que previo a la exposición térmica los cuerpos fueron desarticulados lo respalda la evidencia en las piezas dentales, al encontrar las raíces de los dientes afectadas por el calor, ennegrecidas, lo cual sugiere que fueron extraídas de los cráneos; evidencia similar en cuestión de las piezas dentales se ha encontrado en el Entierro 13 de Piedras Negras (Houston y Scherer 2010: 184).

Esto también se confirma con la exposición térmica indirecta, debido a la frecuencia diferencial de las partes que conforman el cráneo, es decir, si hubiesen sido expuestas al calor indirecto las cabezas completas se esperaría una homogeneidad en sus partes; ocurre todo lo contrario, los segmentos más afectados son el parietal derecho, el temporal derecho, el maxilar izquierdo y las mandíbulas (en este hueso sobre todo el mentón y la rama derecha, pues también presenta un alto nivel de fragmentación), lo que indica que el cráneo y la región facial fueron desarticulados para obtener la masa encefálica; también muestran evidencia de cocción, ello concuerda con el patrón de fragmentación reportado en el cráneo. En el caso del facial se segmentó en cuatro porciones: frontal, cigomático, malar y mandíbula, evidencia de mutilación facial. La fragmentación del cráneo y partes faciales con mutilación conforma uno de los indicadores para establecer la práctica del canibalismo (figura 148 y 149) (Flin *et al.* 1976 en Pijoan y Pastrana 1989: 302).

Con respecto a la calcinación presente en dos individuos, por la presencia de dos maxilares, uno derecho y otro izquierdo que no son pareables, con una exposición de al menos de 800°C, significa que el propósito fue la cremación como forma de disponer del cuerpo, o reducirlo al máximo, aspecto que ya ha sido tratado párrafos arriba.



Figura 148. Frontal, cara endocraneal con desprendimientos en la porción orbitaria; malar y cigomático con evidencia de desprendimientos o fracturas por flexión para reducir la región facial, además con exposición térmica indirecta.



Figura 149. Patrón de fragmentación de mentón.

En la siguiente tabla (67) se presenta la frecuencia de la exposición térmica directa, indirecta y combinada (cocción mixta, es decir, el hueso fue asado, las características son las mismas que las de un hueso hervido: el hueso queda de color amarillento y se carboniza en las secciones que tocan el comal (Pijoan *et al.* 2010)). Se puede observar, en el caso de la exposición térmica directa (HQ) que es más frecuente en el esqueleto axial, en ciertas áreas articulares, así como huesos del pie; a diferencia de la exposición térmica indirecta (HH), que es más frecuente en huesos pequeños del

esqueleto apendicular: mano, pie y patela, así como tubulares y planos: ulna, radio, fíbula y costillas; sobre todo los huesos fueron hervidos.<sup>76</sup>

Tabla 67. Frecuencias y porcentajes de exposición térmica directa, indirecta y combinada, mordedura humana (costilla) y de carnívoro, fractura del eje de la extremidad, aprovechamiento del canal medular asociado con HH y bordes pulidos, por región anatómica

Región	HQ	HC	HQ-HH	HH	MH y MC-HH	FEE	ACM-HH	BP
Cabeza	<u>63/3%</u>	5/0%	1	100/6%	0	0	0	0
Región cervical	3/1%	1/0%	0	9/2%	0	0	0	0
Región dorsal	<u>33/4%</u>	1/0%	3/0%	<u>139/19%</u>	1/0%	0	0	0
Región lumbar	<u>35/2%</u>	0	0	57/17%	0	0	0	0
Costillas	7/1%	0	2/0%	<u>457/21%</u>	<u>13/1%</u>	0	0	0
Clavícula	0	0	0	44/18%	<u>31/14%</u>	0	0	0
Escapula	0	1/0%	0	53/16%	3/1%	0	0	0
Húmero	4/1%	0	0	64/16%	0	129/32%	17/4%	0
Ulna	7/1%	0	0	<u>145/23%</u>	6/1%	164/26%	93/15%	3/1%
Radio	3/1%	0	0	<u>111/28%</u>	6/2%	103/26%	65/16%	0
Mano	14/1%	1/0%	2/0%	<u>1467/84%</u>	20/2%	0	0	0
Ilíaco	4/2%	0	0	10/4%	0	0	0	0
Sacro	1/2%	0	0	4/7%	0	0	0	0
Fémur	6/2%	0	0	30/8%	0	64/17%	29/5%	0
Patela	6/3%	0	0	<u>158/68%</u>	6/3%	0	0	0
Tibia	2/1%	0	0	29/12%	0	79/32%	21/9%	0
Fíbula	10/4%	0	2/0%	<u>57/22%</u>	3 /1%	89/34%	39/15%	0
Pie	<u>169/6%</u>	0	<u>203/7%</u>	<u>1555/55%</u>	47/2%	0	0	0

Respecto a las alteraciones térmicas indirectas, las frecuencias están consignadas en la tabla 67. Al ser indirecta se refiere a una cocción en un medio acuoso, ya sea hervido o en barbacoa; cuando los segmentos son asados a una temperatura baja, es decir sobre una cama de brasas, la carne se cuece totalmente por fuera, sin carbonizarse, aunque la carne cercana al hueso se mantiene cruda; no obstante, en las costillas la carne se cuece totalmente y los huesos adquieren una coloración blanca-vítrea como los huesos hervidos (Pijoan *et al.* 2010).

<sup>76</sup> En cuanto al hueso hervido engloba también a los asados, ya que presentan características similares de densidad y dureza, difieren sólo en el color ámbar de estos últimos, así que es preciso un análisis microscópico posterior; así mismo del HH-HQ, puesto que detrás de un hueso amarillento puede esconderse una cocción mixta, combinación de hervido, barbacoa, asado o tostado (Mancina 2019).

Al respecto podemos señalar que en este contexto se presentan los dos medios: hervido y asado. En cuanto a los segmentos hervidos en un medio húmedo, además lo podemos atestiguar por la presencia de los bordes pulidos o *Poot polish* en tres ulnas izquierdas y al color blanco-vítreo uniforme en todo el segmento óseo, por ejemplo, los huesos largos; sin embargo, hay casos de huesos largos, donde la diáfisis está separada de la epífisis, esta última se torna marrón a diferencia de la diáfisis blanca-vítreo (figura 150), como consecuencia del asado (Pijoan *et al.* 2010: 169). Mayormente los huesos fueron sometidos a cocción en un medio acuoso más que asados, debido a que no hay la carbonización de las epífisis de los huesos, por el contacto con la superficie de cocción y no hay diáfisis con coloración rojiza (Pijoan *et al.* 2010).

Queda expuesto que la evidencia térmica registrada en los huesos fue producida por el procesamiento de los segmentos óseos no descarnados para consumo humano, ya sea en un medio acuoso o asados, estos últimos colocados directamente al fuego, a temperaturas bajas y por un tiempo corto de exposición.



Figura 150. Fémur izquierdo, la porción distal asada y con aprovechamiento del canal medular; diáfisis hervida, por ello la diferencia de color.

Para considerar la presencia de la antropofagia, además de la afectación térmica y los bordes pulidos ya mencionados, se suma la fractura del eje de la extremidad y el aprovechamiento del canal medular, asociados a la exposición térmica directa, indirecta, que se presenta en las diáfisis de los huesos largos, descritos con detalle en el apartado anterior. Así también la posible evidencia de mordeduras humanas asociadas a la exposición térmica indirecta en costillas. No obstante, también se identificaron mordeduras de carnívoros, sobre todo en porciones pequeñas y en huesos pequeños; los huesos del pie fueron los más susceptibles; probablemente las falanges de pies y manos hayan sido consumidas por los carnívoros debido a la presencia de punciones dentales y mordeduras. Sin embargo, también pudieron ser desarticuladas por la presencia de aplastamientos en la palma de la mano para separar los dedos.<sup>77</sup> También es posible que las mordeduras humanas identificadas en costillas correspondan a mordeduras de carnívoros, por la presencia de punciones dentales en manubrios, es decir cerca de estos segmentos óseos, pero tales marcas de mordedura “humana” coinciden con las descripciones del aspecto desflechado (bordes irregulares y angulosos) y rugosidad en la superficie masticada (Botella *et al.* 1999: 129). Por esta incertidumbre, considero la presencia

<sup>77</sup> En el basurero de la cueva de Malalmuerzo, España, los huesos de manos y pies, así como huesos largos infantiles son los que presentan mordeduras humanas (Solari 2010). En el caso de la evidencia de antropofagia en una cueva del paleolítico en Inglaterra, la clavícula, huesos del brazo y huesos de las manos presentan mordedura humana (Bello *et al.* 2015).

de la antropofagia por la evidencia de la fractura de los ejes de la extremidad, el aprovechamiento del canal medular asociado a la exposición térmica, bordes pulidos y la reducción del cráneo.

Es impreciso saber cuántos individuos fueron canibalizados, podemos tener un aproximado con el número máximo de casos en cada tipo de alteración que da muestra de este acto: tres ulnas izquierdas con bordes pulidos, 83 ulnas izquierdas con fractura del eje de la extremidad, 49 ulnas derechas con aprovechamiento del canal medular, asociado a exposición térmica indirecta. Es de señalar, que la evidencia de antropofagia sólo se presenta desde los individuos adultos jóvenes en adelante.

La presencia de la antropofagia en el México prehispánico es hasta cierto punto un hecho controversial, porque no se considera la existencia de evidencias contundentes. Sin embargo, también es un hecho problemático de evaluar en el registro arqueológico, ya que se tiene la costumbre de catalogar cualquier depósito secundario que presente cortes en las superficies de los huesos, ya sea con o sin efectos térmicos como producto de antropofagia, sin realizar un examen detallado y metódico tanto del espacio arqueológico como de los huesos.<sup>78</sup>

El hecho mismo de no existir un consenso para tratar de definir las evidencias que comprueben la presencia de este acto es complicado, por la diversidad, la complejidad y la particularidad en los contextos arqueológicos en México. También es un hecho que la actividad de la antropofagia se busca sobre todo donde hay presencia de restos óseos humanos, sin considerar los restos alimenticios faunísticos provenientes de basureros domésticos o banquetes rituales en zonas ceremonias, donde hay una baja proporción de huesos humanos procesados (Varela, 2013 y las diferentes operaciones en Toniná donde se recuperaron mayormente huesos de fauna y algunos humanos, analizados por Álvarez, Ocaña y Valentín, 1990); es común que este tipo de contextos con desechos de fauna se remitan a arqueozoólogos y los restos humanos no sean analizados.

De acuerdo con Pijoan (1997), el hecho de encontrar descarnamiento en áreas con mayor cantidad de masa muscular, por ejemplo, huesos largos y cintura pélvica, indica la práctica del canibalismo. En el entierro 14 de Tlatelolco se encontró este patrón, sobre todo el fémur e iliacos izquierdos fueron descarnados y los más representativos en el depósito, los cuales no presentaron efectos térmicos.

- Contrario a lo que refieren Turner y Turner (1999: 83), que para considerar la práctica de la antropofagia debe haber la presencia de ciertas características antrópicas y una agrupación de huesos humanos<sup>79</sup>:
- Fracturas intencionales, más específicamente las del eje de la extremidad para aprovechamiento del canal medular<sup>80</sup>
- Cortes sobre hueso, en zonas articulares o de inserciones musculo-ligamentosas
- Exposición térmica, la cual podría ser indirecta y directa, esta última a bajas temperaturas o tiempos cortos de exposición
- Estrías por percusión o abrasión por yunque<sup>81</sup>

<sup>78</sup> Las señales de exposición al fuego directo a altas temperaturas no son compatibles con evidencias de cocción de la carne para consumo humano (Solarí 2010: 180).

<sup>79</sup> Villa (*et al.* 1983: 431 en Declercq 2018: 137, 138) agrega a estos parámetros la similitud en el patrón de destazamiento en restos humanos y de fauna, es decir, cortes, fracturas y percusión; patrones idénticos en los procesos de deposición de los restos humanos y de fauna, es decir, conjuntos irregulares no funerarios (basureros), falta de segmentos óseos, pocos artefactos asociados, lugar de deposición, posible producción de objetos de hueso.

<sup>80</sup> Cabe aclarar que la extracción de la médula adiposa pudo haber sido usada como combustible, aglutinante de pigmentos, emolientes, etc. (Botella *et al.* 1999).

<sup>81</sup> En cuanto a las estrías por percusión y el descarnamiento, pueden presentarse sin que ello signifique antropofagia. Esta el caso de las estrías por percusión han sido documentadas en cráneos *tzompantli* del Templo Mayor, debido al proceso de horadación (Chávez 2017), también presentes en Toniná, sobre todo, en la región posterior del esqueleto: occipital, húmero, iliacos y tibia, mientras que en la región anterior en malar, húmero y radio.

- Ausencia de segmentos, sobre todo vértebras, y/o partes esponjosas
- En ocasiones bordes pulidos en astillas de huesos largos

Esta premisa de Turner y Turner (1999) está basada en muestras esqueléticas del suroeste americano, donde existe un aprovechamiento por completo del cuerpo humano, a diferencia del contexto de Tlatelolco, que es parcial, lo que significa que sólo eran ingeridas ciertas partes corporales (Pijoan, 1997).

El caso de Toniná es parecido a lo reportado por Turner y Turner (1999), así como al contexto de Tetelpan (Pijoan y Pastrana 1989), por haber un aprovechamiento completo del cuerpo con estos fines. Sobre todo, en Toniná y Tetelpan vemos dos formas de cocinar a los individuos: hervidos y asados a temperaturas bajas, en un rango entre 200 y 600°C.

En el caso de Tetelpan (Pijoan y Pastrana 1989: 296, 299, 302), probablemente los individuos hayan muerto por un golpe en la cabeza; ésta presenta descarnamiento en el cráneo y la cara, marcas de obtención de piezas circulares en el cráneo, así mismo, muestran un estado de fragmentación severo para exponer la masa encefálica; en la región facial, malares y ramas de maxilares, impactos para desprenderla, es decir, evidencia de mutilación facial. Con respecto al esqueleto *pos craneal*, las epífisis de huesos largos y segmentos de los huesos planos muestran aplastamiento, todos los segmentos con tejido óseo tienen esta característica; los huesos largos además se fracturaron de las diáfisis para obtener la médula ósea, también hay cortes en inserciones musculares o tendinosas; las costillas se fracturaron por flexión y los elementos óseos escasos son huesos de las manos y pies, vértebras, omóplatos e iliacos, es decir, huesos mayormente con tejidos esponjosos. Los iliacos presentan huellas de impacto, los omóplatos desprendimientos y en las vértebras se rompieron los cuerpos.

Tales segmentos fueron cocinados a la parrilla y por ebullición o hervidos con condimentos; los cocinados a la parrilla, estuvieron en contacto con la carne por un corto tiempo, menos de una hora, de lo contrario, la carne se quemaría a una temperatura similar, así que su color se debe a un efecto combinado de temperatura y tiempo de cocción, también por ingredientes en el caldo para cocinarlos, es el caso del achiote o chile (Trujillo, Bosch, Pijoan y Mansilla 2015: 13, 14).

En la siguiente tabla (68) se presentan algunos casos de Mesoamérica donde se puede considerar la presencia de la antropofagia o su posibilidad, conforme la descripción metódica e interpretación de los autores, tanto del hallazgo arqueológico como de las evidencias a nivel óseo.

Tabla 68. Diferentes tipos de contextos, seis catalogados como posible antropofagia

Sitio	Temporalidad	Tipo de excavación o contexto	Huesos presentes	Marcas antrópicas presentes	Tipo de contexto resultante
<b>Tetelpan (Pijoan y Pastrana 1989: 287-306; Pijoan y Mansilla 1997; Pijoan, Schultz y Mansilla 2004).</b>	Preclásico superior	No extensiva, cuatro pozos estratigráficos. <b>Basurero</b> de una aldea, mezclados con huesos de animal y tepalcates. Huesos sin relación anatómica.	Cráneos incompletos, huesos largos fragmentados, omóplatos, vértebras e iliacos.	CSH, FP, D, FEE, AP, HQ, HH, BP, EP	Desollamiento, descarnamiento, <b>Antropofagia</b> , asados y hervidos, aprovechamiento completo del cuerpo.
<b>San Lorenzo, Tenochtitlan,</b>	Preclásico 1250-900 a.C.	No extensiva	Fragmentos craneales y	CSH, AP, AS, D, Fracturas.	Residuos de industria ósea

Ver. (Pijoan y Mansilla 2004).			astillas de huesos largos de varios individuos	<b>AP asociado a pigmento negro</b> en cóndilo mandibular.	
Tlapacoya Zohapilco, Edo. de México (Pijoan y Mansilla 2004).	Preclásico, Fase Ayotla, Manantial y Tetelpan	No extensiva, trincheras	Cráneo, mandíbula, vértebras, costillas y huesos largos	CSH, HQ, AS, AP	Residuos de industria ósea
Tlatilco, Edo. de México, temporada II (Pijoan y Mansilla 2004).	Preclásico		Seis instrumentos elaborados con huesos humanos	AS, AP con pigmento negro en fémur.	Residuos de industria ósea
Electra, Villa de Reyes, San Luis Potosí (Pijoan y Mansilla 2004).	Clásico tardío	No extensiva, un pozo en el centro de un patio, encima de una capa de cenizas y sellado con un piso. Huesos sin relación anatómica con restos de fauna y cerámica. Ofrenda	Fragmentos craneales y mandibulares rotos, vértebras, huesos largos, clavículas y omóplatos.	CSH, FEE, FP, AP, HH, <b>AP asociado a pigmento negro</b> en cabeza humeral.	<b>Posible antropofagia</b>
Grupo 6C-XVI, Tikal (Pijoan y Salas 1983; Laporte 1988).	Clásico temprano	Dos depósitos sellados	Fragmentos craneales, mandibulares, artefactos elaborados sobre astillas de hueso, fragmentos de extremidades	Fracturas, FEE, CDH, HH, huellas de uso,	Manufactura de objetos y residuos de industria ósea
Calakmul y Becán, Campeche (Medina y Sánchez 2007; Medina y Sánchez 2007).	Clásico	Contextos problemáticos y caches mezclados con restos de fauna procesada para consumo, de basureros y escombros	Fragmentos	CSH, FEE, HQ, HH	<b>Posible antropofagia</b> , desechos de artefactos y preformas
Huejuquilla El Alto, Jalisco (Valenzuela, Pijoan, Bautista, Olguín 2010).	Clásico	Entierro 57	22 cráneos y cinco mandíbulas	Cortes sobre hueso, impactos, perforaciones y exposición térmica	Exhibición de huesos en andamio Desollamiento y descarnado

<b>La Quemada, Zacatecas (Martin, Nelson y Pérez 2004).</b>	Epiclásico, templos, patios y zonas residenciales con conjuntos de restos dispersos.	Templo, terraza 18	Cráneo, huesos largos, ilíacos	CSH, HQ, FEE	Desmembrado, descarnado; uso selectivo de los huesos, no queda claro el uso.
		Banqueta, terraza 18	Cráneo, huesos largos	HQ,	Exhibición de huesos por suspensión (cráneos y huesos largos); Industria ósea, patrón de reducción
		<b>Basurero 1, terraza 18</b>	Cráneo, huesos largos, ilíacos, manos y pies	CSH, HQ, FEE	<b>Posible antropofagia</b>
		Basurero 7, terraza 18	Cráneo, huesos largos, ilíacos, manos y pies	CSH, HQ, FEE	Desechos de manufactura
		<b>Patio (B), terraza 18</b>	Cráneo, huesos largos, ilíacos, manos y pies	FEE, HQ, D, reducción, astillas	<b>Posible antropofagia</b>
<b>Teopancazco, Teotihuacán (Alvarado 2013)</b>	Clásico	Restos dispersos de animales y humanos en la esquina sudoeste de un patio del barrio.	Vértebras, costillas, fragmentos de la zona basal del cráneo, pedacitos de escápula y coxal, huesos del pie o falanges de la mano; utensilios de hueso.	CSH, AP, D, HH, fracturas, perforación, mordedura de carnívoro en falanges y clavícula	Posible basurero de restos procesados, con huesos a la intemperie por marcas de carnívoros. Falta comparar el procesamiento de la fauna con los huesos humanos, para ver si tienen el mismo patrón.
<b>El Corzo, Teotihuacán (Rojas Lugo 2007)</b>	Clásico	Pozo circular, con diez entierros humanos secundarios, huesos trabajados y fauna.	Vértebras, escapulas, carpos, tarsos y costillas, en menor porcentaje fragmentos de cráneo, extremidades, sobre todo epífisis del desecho de manufactura, manos y pies	CSH, CDH, AS, HQ, HH, HC, intemperismo físico.	Desechos del proceso de manufactura ósea, huesos no funcionales para ello.
<b>La Ventilla, Teotihuacán</b>	Clásico	Contexto secundario: rellenos	Huesos del cráneo y huesos largos y	CSH, CDH AS, RA, FP, D, huellas de	Artefactos óseos que habían sido usados y

<b>(Reyes Carlo 2005)</b>		constructivos y rellenos de nivelación, con restos de fauna.	tubulares: parietal, occipital, húmero, cúbito, fémur y tibia; baja presencia de huesos de mano y pie.	uso: estriado, romo,	desechados: agujas, pulidores, cajete, recipiente, alisador, punzones, etc.
<b>Champotón (Gómez, Folan y Morales 2005; Hurtado et al. 2007).</b>	Posclásico	Depósitos primarios incompletos, entierro 23 y 28	Ent. 23: Casi todo el esqueleto, a excepción de región facial, manos, pies y fémures. Ent. 28: Frontal, esqueleto axial, extremidad superior derecha, tibia izquierda, hueso de pie y mano.	CSH, CDH <sup>82</sup> Marcas de masticación en extremo distal de radio izquierdo (ent. 28)	Áreas de eliminación de restos post-sacrificiales no reverenciales
<b>Templo Mayor (López Arenas 2012).</b>	Posclásico tardío	Ofrendas con diversos objetos, líticos, malacológicos, cerámica, orgánicos y fauna: 4, 5 y 19. Algunos huesos en relación anatómica.	Esqueleto apendicular, sin cráneo, solo mandíbulas, húmeros, fémures, tibias, perones,	¿Roído? y CSH en superficies articulares, con exposición térmica, <sup>83</sup>	Desmembramiento
<b>Tlatelolco (Pijoan 1997).</b>	Posclásico tardío	<b>Contexto mezclado</b> , algunos huesos en relación anatómica. Entierro no.14. Ofrenda localizada frente y bajo el adoratorio II de la fase I.	Esternones, manubrios, huesos largos, cráneos, mandíbulas, omóplatos, coxales, vértebras, rótulas, costillas, huesos de pie y mano.	CSH, CDH, AP, FP	Contexto sacrificial, esternones cortados. Desollamiento, descarnados y desmembrados, <b>posible antropofagia</b> , sin presentar alteraciones térmicas. Aprovechamiento parcial de cuerpo.

<sup>82</sup> Por la distribución de los cortes sobre hueso, más bien estos fueron hechos para desarticular no para descarnar, no se hace referencia a que músculos se afectaron, sobre todo porque cortes se concentraban en menor grado sobre la parte diafisaria del hueso (Gómez, Folan y Morales 2005: 730).

<sup>83</sup> Se dice que algunos huesos estuvieron expuestos al fuego de manera prolongada y en las fotos a esta referencia se ven mandíbulas que podrían estar hervidas. No hay un análisis metódico sobre las marcas antrópicas, pues confunden los efectos térmicos directos con indirectos (López Arenas 2012: 133).

<b>Toniná</b>	Posclásico temprano y tardío	Contexto mezclado, localizado sobre el piso de una crujía del Templo 15, junto con restos de fauna y un individuo ofrendado.	Representación de todo el esqueleto, y en baja frecuencia bóveda craneal, húmero, radio, fémur, tibia, fíbula, costillas, vértebras, omóplatos e iliacos.	CSH, D, FEE, ACM, HQ, HH, MH, EP, BP y ausencia de segmentos como falanges de manos y pies. <b>AP asociado a pigmento.</b>	Área de eliminación de restos post sacrificiales no reverenciales, esternones cortados, desollamiento, <b>posible antropofagia</b> , asados y hervidos, aprovechamiento completo del cuerpo
---------------	------------------------------	--	---	--	---

De acuerdo con las descripciones sobre la práctica de la antropofagia en las fuentes mayas, Hurtado y colaboradores (2007: 234) mencionan que en los contextos arqueológicos se esperaba encontrar agrupaciones de segmentos aislados, dispersos, almacenados en caché (ofrendas) o descartados, y algunos con patrones de corte consistentes con desolladuras, desmembramiento y mordeduras humanas, tales contextos diferirían de los descritos para el suroeste de los Estados Unidos. Nájera (1987: 208-209) menciona que previo al consumo ritual, la víctima era desollada para luego dividírsela en pequeños fragmentos. Manos, pies y cabeza eran dados a funcionarios religiosos y las víctimas eran prisioneros de guerra, así como lo relata Torquemada al hablar de Guatemala, donde las carnes eran comidas por los reyes y señores vencedores.

Hacia el centro de México es interesante la revisión exhaustiva que realiza Declercq (2018) sobre las fuentes históricas para tratar el tema del canibalismo; en las siguientes líneas remoto su trabajo (61-63, 100, 138, 338, 384-385, 405, 418, 420, 440, 471). Este autor menciona que el canibalismo ritual por lo regular se asociaba a la práctica sacrificial y manipulación póstuma dentro de ceremonias colectivas religiosas.

Según las fuentes, la antropofagia entre los mesoamericanos consistía en el consumo de individuos ajenos a la propia comunidad o exocanibalismo: guerreros, víctimas de guerra catalogadas como enemigos (mujeres, niños y ancianos), así también, esclavos o *ixpitla*, que personificaban alguna deidad. Sobre todo, los guerreros valientes eran muy estimados, por tener más *tonalli*. Si bien la antropofagia era parte de una red de intercambio de bienes, también el consumo de la carne sacralizada revitalizaba a los consumidores.

Entre los nahuas, la antropofagia era un acto restringido a una clase de nobles: señores principales, mercaderes y ministros de los templos, es decir, la gente popular no comía carne humana, pues se trataba de una comida real.

Declercq (2018) propone un modelo de dispersión que representa la circulación hipotética de los cuerpos de víctimas sacrificiales y consumidas, entre dos tipos de esferas: las deidades y los seres humanos.<sup>84</sup>

En el caso del canibalismo divino, un primer tratamiento a nivel del poder central, se remitía a ofrecer parte del cuerpo-persona a las deidades, el corazón y la sangre. Posteriormente el cuerpo era fragmentado, ya sea en el templo, en la casa o *calpulli* de guerrero-captor, quien se quedaba con el cuerpo y el muslo, y repartido, por ejemplo, entre el *tlatoani*, los caciques y capitanes de guerra. Había una restricción por parte del principal cautivador en comer la carne de su prisionero, pues era comer su propio cuerpo o su propio hijo, por el nivel de identificación con la víctima, sólo se quedaba con los huesos, reliquias, para exhibirlos en su casa, como señal de valentía.

Antes de la cocción, la repartición se realizaba entre dos o más guerreros cautivadores, después de la cocción, el cuerpo se integraba a un sistema de reciprocidad de intercambio de bienes de prestigio, puesto que convidar la carne humana ya cocinada era considerado un don. En los *Anales de los Chakchiqueles* (1950: 78), se describe que posterior al sacrificio por flechamiento los pedazos de la víctima fueron repartidos entre las diferentes tribus de los guerreros participantes (Declercq 2018: 378-379).

Al *tlatoani* le tributaban el muslo o quizá alguna otra parte, como el corazón, manos y pies. En el caso de los mercaderes, no consumían cautivos de guerra, sino esclavos obtenidos en mercados, los cuales ofrecían a diferentes deidades. El sacerdote era el encargado de sacrificar y procesar a la víctima, en ocasiones algunos sacerdotes comían el corazón probablemente asado, pues era un alimento compartido con los dioses. Existían diferentes métodos de preparación de la carne humana para su consumo, sobre todo lo crudo, el asado y lo chamuscado estaría reservado al dominio divino, por ejemplo, Huitzilpochtli comía los corazones crudos, el dios del fuego consumía los corazones quemados; sin embargo, en un contexto de guerra Díaz del Castillo habla de brazos y piernas asadas (Declercq 2018: 378-379).

En el caso de la preparación en un medio acuoso, en un recipiente y con maíz, estaba designado para los hombres; como se señaló en el caso de Tlaltecómila, donde pudieron existir otros ingredientes en este medio acuoso. Sobre el uso del maíz, se debe a un intento por disfrazar o minimizar el estado salvaje del consumo humano, así se expresa en lengua náhuatl, pues el consumo de maíz se asocia a la transformación de chichimecas a toltecas; una tercera técnica para preparar la carne humana, sería el horno debajo de la tierra (Declercq 2018: 378-379).

Como refiere Mancina (2019), tal como se observa en las fuentes etnohistóricas, es probable que existieran elecciones particulares de cocción para determinados alimentos en ciertos ámbitos del ritual específico, por ejemplo, la práctica culinaria asociada a actividades rituales como ofrendas, generalmente se empleaba la cocción a través de un ambiente seco, es decir, asado; mientras que en banquetes y de zonas ceremoniales hay una preferencia de cocinar los alimentos en un medio húmedo, hervido.

En el caso de Toniná es posible que los huesos menos representados en el depósito (caja torácica; vértebras y costillas, húmeros y extremidad inferior (fémur, tibia y fíbula) sin los huesos

<sup>84</sup> Dentro de este modelo hay diferentes complejos rituales para cada tipo de víctima que era sacrificada y canibalizada; en total son seis, los primeros tres se refieren a cautivos de guerra: 1) cuando el captor se llevaba a al único prisionero a su casa o *calpulli* y organizaba un banquete con él. 2) cuando había varios captores y un prisionero, los cautivos podían participar durante la occisión y el descuartizamiento. 3) se trataba de cautivos sin dueño, quienes eran sacrificados y consumidos de manera colectiva en un espacio comunal, como un templo. 4) Víctimas de guerra, se trata de muertos en conflicto, sin que su muerte haya sido de tipo sacrificial, pero si violenta en la acción bélica, los cuales eran desarticulados para su consumo in situ, o llevar solamente una parte del cuerpo para comer en la comunidad, o como trofeos de guerra. 5) Esclavo bañados, cuando los mercaderes organizaron un banquete con la carne de un esclavo bañado, es decir, víctimas transformadas en deidades. 6) se refiere al consumo de víctimas diversas, comerciantes-espías, o la devolución de la carne de un adversario como venganza política (Declercq 2018: 372-381).

del pie, pero si desarticulado el muslo de la pierna y sin descarnar) hayan sido parte de este modelo de dispersión entre señores y gente principal, donde los segmentos repartidos conformaron piezas corporales grandes con gran cantidad de carne y tejido esponjoso con mayor concentración de médula ósea.

Debido a que en el contexto arqueológico se encontró en mayor proporción huesos pequeños que anatómicamente no tienen gran cantidad de músculo: patelas, clavículas, huesos de las manos y de los pies, se puede suponer que la fragmentación del cuerpo para su posterior repartición se llevó a cabo en este mismo espacio, que corresponde a un templo, y estas partes corporales (patelas, clavículas, huesos de las manos y de los pies) en mayor frecuencia, así como la masa encefálica, probablemente fueron consumidas por los gobernantes; mientras que los segmentos grandes y con mayor cantidad de músculos fueron repartidos entre el captor o los captores.

En el caso de los prisioneros de guerra donde intervenían dos o más captores, había una distribución de partes corporales según la jerarquía de captura, es así que al primer captor le correspondía el cuerpo, el muslo y pierna derecha; al segundo captor, el muslo y pierna izquierda; al tercer captor, brazo derecho, sin el antebrazo; y al cuarto captor, el brazo izquierdo, igualmente sin el antebrazo (Declercq, en prensa); esta repartición entre varios captores corresponde al patrón de segmentos faltantes dentro del contexto mezclado de Toniná.

Finalmente quiero resaltar, que debido a las marcas de carnívoros es preciso inferir, además de ciertos cambios diagenéticos en los huesos, que los restos óseos estaban expuestos sobre una superficie, como bien refiere el arqueólogo Yadeun, al mencionar que se encontraron sobre el piso de un palacio.

Como parte de la tercera fase del sacrificio humano tenemos los contextos arqueológicos resultantes, donde el cuerpo o trozos de él podrían ser ofrendados o descartados, en diferentes espacios extra funerarios (Tiesler 2007:15; Ortega 2007; Pijoan 2010). En el caso de ser ofrendados pueden distinguirse dos escenarios. Por ejemplo, como exequias o acompañantes en tumbas reales, comúnmente encontrados como deposiciones primarias, en su mayoría completos que carecen de un tratamiento dirigido al muerto en sí, está el caso de Pakal y la Reina Roja (Cucina *et al.* 2004). También están aquellos destinados a la consagración, a la conmemoración o a la honra de una deidad, pueden ser depósitos primarios completos e incompletos, por ejemplo, el entierro 1 de Lagartero, Chiapas (Ruiz *et al.* 2016); o conjuntos de restos óseos con evidencias antrópicas, donde el contexto arqueológico sugiere que fueron recogidos cuidadosamente y usados en un ritual como ofrenda a una nueva construcción, es el caso de Electra en San Luis Potosí (Pijoan 2010: 43).

En otros casos podemos encontrar restos como parte de escondites, ya sea un hueso aislado o restos humanos dispersos entremezclados e incompletos que son parte o componentes de una ofrenda, por ejemplo, Mayapán, Yucatán (Serafín y Peraza 2007: 241).

Es importante mencionar a los depósitos problemáticos, es decir, pequeñas concentraciones de huesos al azar dispersos en rellenos o basureros de construcción, sin mostrar un patrón claro en los componentes humanos aislados, es el caso de La Ventilla 1992-1994 en Teotihuacán (Reyes 2005). Y los depósitos que contienen restos de víctimas sacrificiales, es el caso del entierro 14 de Tlatelolco (Pijoan 1997). Así también, los nombrados basureros domésticos o en zonas residenciales y ceremoniales, que contienen restos de individuos canibalizados, es el caso de Tlattecomila, Tetelpan, Ciudad de México (Pijoan, Schultz y Mansilla 2004), La Quemada, Zacatecas (Martin, Nelson y Pérez 2004). Sin embargo, no siempre estos contextos se encuentran en basureros, pues también se han reportado sobre pisos como en Zultepec (Declercq 2018: 182-183), o como ofrendas debajo de pisos clausurados como Electra (Pijoan y Mansilla 2004) u ofrendas cercanas a adoratorios como Tlatelolco (Pijoan 1997). En el caso de Toniná, el depósito se localizó sobre el pasillo de un templo.

Y por supuesto, los depósitos que contienen desechos del proceso de manufactura ósea humana, es el caso de El Corzo, Teotihuacán (Rojas 2007).

En este sentido, en Mesoamérica son numerosos los contextos de índole ritual; discutir un término adecuado para cada tipo de contexto es complicado, dado que cada uno de ellos es particular, según las características arqueológicas y de los materiales localizados.

El contexto mezclado de Toniná presenta características de los varios tipos de contextos ya señalados (restos de víctimas sacrificiales, basurero y depósitos que contienen desechos del proceso de manufactura ósea humana), así que esta categorización no es de gran ayuda para explicar este depósito particular, localizado en un recinto sagrado con gran valor simbólico. Pijoan (2010:24) refiere que los depósitos de tipo ritual se van a localizar en los recintos sagrados y los depósitos con evidencia de canibalismo se hallarán al excavar vestigios de basureros de casas-habitación. En Toniná vemos que confluyen estos dos aspectos, debido a la evidencia ósea y la ubicación del depósito dentro de la arquitectura sagrada de la Acrópolis.

¿Acaso el contexto de Toniná sería un espacio de desechos de diversos tratamientos del cuerpo humano? Haciendo referencia a la misma autora, ella propone que una manera de saber si los restos óseos conservan su categoría de sagrados o son tratados como desechos, después de ser consumidos, es por la presencia de marcas de carnívoros, puesto que cuando las marcas de carnívoros están presentes, indica que los huesos se dejaron a la intemperie y no se les prestó atención especial; esto además se debe corroborar con huellas de meteorización física; ello supone que estos huesos no tenían un carácter ritual, que habían perdido su importancia y se desecharon, quedando al alcance de carnívoros y carroñeros. En cambio, los que al parecer conservaron su sentido de sagrados fueron depositados cuidadosamente, aún aquellos que fueron canibalizados (Pijoan 2010: 43). Con tales antecedentes, catalogo el contexto arqueológico como un área de eliminación de restos *post sacrificiales* no reverenciales, donde no hay otro tipo de material arqueológico, como es la presencia de cerámica, pero si restos de fauna.

## Conclusiones

El colapso maya entendido a partir de un drama social (Turner 2008), se presenta como un proceso de cambio y adaptación a nivel estructural de la cultura maya, bajo un sistema social diferente que se gestó a raíz de la caída de las Ciudades-Estado, un complejo sistema político y económico y de ciertas formas de organización social. De esta manera, la escisión del Posclásico es entonces el nuevo escenario de la cultura maya; si bien muchos de los centros políticos fueron despoblados o abandonados, conviene no generalizar al respecto; es posible que ciertas ciudades se mantuvieran al margen de este hecho dramático, es el caso de Toniná. Más que abandono de la ciudad, pudo haber una reorganización a nivel estructural por la misma gente del valle de Ocosingo, quien tomó el control político al desacralizar su linaje ancestral con el saqueo de las tumbas dinásticas, al mismo tiempo que conservarían la concepción sobre el espacio ritual para tener un vínculo de legitimación y así darle el reconocimiento a la nueva reocupación del Posclásico. Si bien Toniná hacia este periodo no continúa siendo la entidad política rectora del valle de Ocosingo, no deja de estar despoblada, al encontrar evidencia constructiva y ritual en la Acrópolis.

El valle de Ocosingo se caracterizó por contar con una densidad poblacional reducida, la cual no se mantuvo estática a lo largo del periodo maya, pues los centros rectores que señoreaban la región cambiaban de sede dentro del mismo valle, influidos en mayor medida por aspectos políticos. A lo largo del Clásico y Posclásico podemos vislumbrar cierto patrón de movilidad en el valle de Ocosingo. En el Clásico tardío, la densidad poblacional se ubicó justo hacia el noreste, colindando con la región del Usumacinta, es decir con las Tierras Bajas donde se generó la gran explosión cultural maya. Mientras que para el Posclásico el centro de gravedad de la ocupación humana queda establecida al suroeste, es decir, hacia los Altos de Chiapas (Taladoire 2017).

Si bien Toniná se corona como el señorío imperante de la región en el Clásico tardío, previamente tuvo que competir con varios asentamientos del valle, por ejemplo, con Santa Teresa, Toniná Bajo y Guadalupe del sur, siendo Santa Teresa el posible triunfador en el Clásico temprano, en el noroeste del valle (Pescador 2000). Posteriormente hacia la reocupación del Posclásico, las nuevas viviendas en la Acrópolis sugieren que los habitantes tenían una posición sociopolítica dominante sobre el resto de los habitantes del valle, sin embargo, las colonias de Toniná sólo conformaron la periferia del nuevo centro emergente tzeltal, *Chamumún* colindante de los Altos de Chiapas (Ayala 2002b; Becquelin y Baudez 1979).

La pervivencia de esta ciudad maya puede ser explicada debido a varios factores. En primer lugar, la ubicación estratégica de Toniná fue un punto clave que permitió el contacto pasivo con otras poblaciones hacia el occidente y el sur: los Altos de Chiapas y tal vez con los Altos de Guatemala, así como con las poblaciones zoques de las planicies de Tabasco (Taladoire 2015).

Las relaciones económicas pasivas que mantuvo con varios sitios al noroeste: Chilón, Mukana, Natentsun y Nachoj, así como Bolonkin, corresponderían a un corredor para el comercio entre los diferentes pueblos de los Altos de Chiapas, la región zoque, hasta la Costa del Golfo (Tabasco) (Sheseña y Tovalín 2014). Por ejemplo, en el registro arqueológico se han identificado influencias de la Costa del Golfo, por el hecho de encontrar un yugo de piedra en una sepultura que data del Clásico terminal (Becquelin y Baudez 1982: 1117).

En segundo lugar, la baja densidad poblacional en el valle, asimismo su producción agrícola no intensiva que no ocasionó la devastación del medio ambiente debido a la presión demográfica sobre los recursos naturales, así como la deforestación y el agotamiento del suelo que se suscitó en las Tierras Bajas y que fue una de las causas del abandono de las ciudades, al no tener modo de subsistencia. En el valle de Ocosingo residieron poco más de 3000 personas, con una densidad de 29h/km<sup>2</sup> (Taladoire 2017: 158).

En tercer lugar, su peculiar organización política dentro del valle de Ocosingo, donde los centros secundarios se ubicaron a muy poca distancia de esta ciudad, en la periferia inmediata; a pesar de su reducida población pudo disputar numerosas victorias, con el establecimiento de alianzas familiares con la clase intermedia de élites secundarias, *Aj K'uhu'n*, que ayudaron al control de su población y territorio (Taladoire 2017).

Los vínculos económico-políticos pasivos existentes con estas regiones se encuentran muy relacionados con el substrato tzeltalano en el valle de Ocosingo, al igual que sus coterráneos occidentales de las Tierras Altas de Chiapas, como ya lo han señalado otros especialistas (Ayala 1995; Becquelin y Taladoire 1990; Taladoire 2016; Romano 1979; Tiesler y Lacadena 2018, 2019); lo cual explica en parte la pervivencia por la misma población del valle de Ocosingo después del colapso maya.

Tal pervivencia étnica cobra sentido al mantener la función ceremonial de la quinta terraza hacia el Posclásico, como se había hecho tiempo atrás, al usar este espacio como necrópolis para sus soberanos o dignatarios. Ahora en la época posclásica su uso tuvo otras connotaciones, ya no funerarias, sino de índole ritual relacionadas con el sacrificio humano, más en concordancia con la arquitectura alusiva a la muerte ritual que se presenta.

Es probable que este espacio liminal (Turner 2008), la quinta plataforma, fuera el lugar de depósito de los cuerpos sacrificados y procesados, así como los otros tres contextos mezclados recuperados en esta misma plataforma, y el Altar Rojo el espacio para llevar a cabo dichos sacrificios, con el Mural de las Cuatro Eras de fondo. Es así que se prevé el uso continuo de la arquitectura ritual en Toniná de un periodo a otro, como medio de recreación de aspectos simbólicos que son reafirmados a partir de sacrificios humanos, lo cual permite inferir una posible continuidad ocupacional por parte del mismo grupo cultural tzeltalano.

Si vislumbramos el Mural de las Cuatro Eras, el Altar rojo o andamio de cráneos, como parte de un campo relacional, con una agencia, con capacidad de actuación por parte de los personajes representados en ellos (O'Neil 2012; Vigliani 2016), por ejemplo, el cuerpo-persona del *way* principal en el mural, y las demás entidades (otras representaciones de cuerpos-presencia y almas-espíritu o *lab*), habrían sido activadas en las ceremonias de sacrificio humano, al interactuar las personas con estos personajes petrificados, los cuales se encuentran embebidos de manera permanente por la sangre, fluido del mundo solar, del cual carecen.

Así seres del mundo pre-solar son los que habitan este gran lienzo plegado en formas de rombo (Mural de las Cuatro Eras). Este gran lienzo plegado es el que permite la interacción entre los dos lados del cosmos, al que se suma el sacrificio humano para animar y vivificar con las esencias vitales del cuerpo-carne.

Se ha dicho que a través del sacrificio humano es como se proporcionaban las esencias vitales de los seres en este mundo, alimento para los dioses, y con ello garantizar la pervivencia del cosmos (Nájera 1987). Bajo las propuestas teóricas de Pitarch (2011, 2013, 2018), podemos complementar tal premisa. Al entender el cosmos a partir de un pliegue, ello nos permite vislumbrar por qué las deidades requerían alimentarse de las esencias vitales de los seres de este mundo solar. Este cosmos ocupa a la vez dos posiciones: anverso y reverso, es decir, la muerte y la vida, el alma y el cuerpo, el sueño y la vigilia, el pasado mitológico y el presente solar. El anverso del lienzo corresponde al mundo solar, habitado por los humanos y demás seres ordinarios; mientras que el reverso es para los espíritus, los dioses, los muertos, las almas, entre otros.

Los seres que moran en el reverso u otro lado del pliegue están constituidos por un cuerpo-presencia, carecen del cuerpo-carne que es de naturaleza solar. Esta es la razón por la que los seres sagrados o las deidades gustan de la carne como por la sangre de los seres humanos o los animales; el sacrificio es el medio para proporcionar el alimento a los dioses, a partir del cuerpo-carne del mundo solar, del cual carecen (Pitarch 2013).

Se han corroborado evidencias directas de la práctica del sacrificio en el contexto mezclado de Toniná, a través del análisis de las marcas antrópicas. Sabemos, por el análisis del perfil biológico, que el espacio mortuorio fue resultado de la acumulación progresiva (sucesiva), debido a la gran cantidad de restos óseos que lo conforman y a la frecuencia diferencial en los segmentos anatómicos.

Se desconoce si había algún tipo de relación anatómica entre ciertos segmentos; sin embargo, se presupone que los restos pudieron estar inconexos, total o parcialmente y que pudo haber remoción y reagrupación de huesos (Duday 2011; Aliaga 2012). El contexto mezclado corresponde a un depósito colectivo sucesivo de tipo sacrificial, conformado por 272 como número mínimo de individuos y 328 como el probable número máximo de individuos, en donde se tiene sólo el 28% de los huesos de la totalidad de los individuos presentes.

Debido a que existe una presencia diferencial en cuanto a los segmentos anatómicos, es muy posible que el espacio mortuorio donde fueron recuperados, sirviera como depositario de segmentos corporales y no de cuerpos completos; además, tal diferencia en la frecuencia por elemento óseo está indicando un tratamiento del cuerpo con implicaciones rituales.

A partir de las dos metodologías empleadas para la determinación de sexo y edad, se obtuvo que hay un mayor porcentaje de individuos masculinos (76%) que femeninos (15%), donde hay una mayor frecuencia de individuos adultos jóvenes. En este sentido, la muestra representa un contexto con una mortalidad selectiva. En muy baja frecuencia se encuentran los infantes, dos casos de cero a cinco años, cinco casos de seis a diez años; en cuanto a los adolescentes son 14 casos de 11 a 15 años de edad. Después la cifra se incrementa a partir de los 16 años de edad. El perfil biológico indica que se trata de víctimas seleccionadas para el sacrificio, sobre todo por los individuos adultos jóvenes, probablemente guerreros o víctimas de guerra, en el caso de las mujeres y niños; la presencia de mujeres y niños está indicando que no sólo se sacrificaban enemigos combatientes.

Los resultados obtenidos en la talla con los individuos de Toniná y de los centros menores del valle de Ocosingo, exhiben un incremento de un periodo a otro, probablemente como resultado de diferencias en la dieta. Sin embargo, es posible que tal diferencia de estatura observada se deba a la presencia de individuos foráneos; ya sea que tales individuos sean de regiones vecinas del valle de Ocosingo o de regiones más lejanas.

A juzgar por las modificaciones culturales presentes en la muestra, modelado cefálico y mutilación dental, se podría decir que mayormente es un grupo con características compartidas y la minoría de la muestra exhibe rasgos culturales reportados para zonas ajenas al valle de Ocosingo. La evidencia de modelado cefálico tabular erecto presente en contextos funerarios durante el Clásico y en el contexto ritual mezclado del Posclásico, permite inferir que es la misma gente del valle depositada en este contexto; así mismo podemos ver una continuidad cultural en cuanto a esta práctica, probablemente por influencia de las Tierras Altas mayas, debido al mismo substrato tzeltalano en la región de Ocosingo. Con ello, además podemos suponer que parte de los individuos sacrificados provenían de la región de Ocosingo. Esto también lo confirma la prevalencia del tipo de mutilado dental, aunque se registraron cuatro nuevos tipos, los cuales podrían ser individuos migrantes.

Por medio de la representatividad de ciertos segmentos óseos dentro de la muestra de estudio, como son huesos pequeños (huesos de las manos que conforman una articulación lábil de cuerpo), se descarta la hipótesis de posibles reducciones de entierros primarios, por lo regular en este tipo de contextos se esperaría encontrar mayormente huesos grandes del esqueleto, pues los más pequeños siempre quedan en el lugar del recinto inicial; además se corrobora por la presencia de marcas antrópicas.

A través del análisis de marcas antrópicas presentes en los huesos, las cuales aluden al tipo de muerte, así como a las manipulaciones posteriores de los cadáveres, antes de su depósito definitivo, podemos verificar la presencia de individuos sacrificados en la quinta plataforma donde fueron depositados. Así el espacio mortuorio del cual proviene la muestra ósea sería un depósito ritual

secundario, con un uso prolongado en el Posclásico temprano y terminal; este hecho lo confirma la datación de  $^{14}\text{C}$  en tres piezas dentales (tabla 1, de introducción). Es interesante hacer notar que de acuerdo con el recuento sobre las prácticas mortuorias en Toniná (capítulo I) sabemos que los contextos sacrificiales masivos no son comunes en esta ciudad, únicamente se han recuperado contextos sacrificiales de infantes como ofrendas que corresponden al Clásico (Becquelin y Baudez 1979: 173).

Retomando el tema del contexto mezclado, este se trata de un depósito secundario de dos tiempos, es decir, hubo una manipulación previa y sólo fueron depositados segmentos parcialmente articulados, por el hecho de estar presentes mayormente huesos pequeños del esqueleto y huesos que conforman articulaciones lábiles, como los huesos de las manos. Es probable que la manipulación se llevase a cabo en el Altar rojo, o en otro de los altares que dan de frente al Mural de las Cuatro Eras, así en la Estructura 15 sólo fueron depositados segmentos anatómicos articulados en un tiempo corto, antes de la descomposición de las articulaciones lábiles.

A través del análisis de marcas antrópicas o tafonomía cultural, vimos que prácticamente todos los huesos del esqueleto humano se encuentran afectados, sobre todo salta a la vista el nivel de fragmentación del cuerpo humano, práctica que puede relacionarse con la antropofagia, por las evidencias que ya se discutieron; patrón muy similar con el contexto, igualmente antropofágico, de Tlaltecomila (Pijoan y Pastrana 1989); al respecto, sería la primera evidencia contundente en el área maya.

Si bien se pudieron identificar patrones antrópicos que ayudaron a conocer parte de la manipulación de los cuerpos, vimos que es muy variada, incluso desde el tipo de muerte ritual. La predominante es la muerte por extracción del corazón mediante la técnica C, en donde se analizaron 234 partes de cuerpos de esternón. Así mismo resalta la variedad de procesamientos póstumos de las víctimas sacrificadas, es el caso del desollamiento, por medio de dos técnicas ya reportadas por Cortés (2018) para el Templo Mayor. El desprendimiento de la piel se encuentra estrechamente relacionada con la extracción del corazón por medio de la técnica C; en donde sobre todo los huesos afectados fueron el frontal y parietales, así como en huesos de la palma de las manos.

Es interesante mencionar que la práctica del desollamiento se puede entender desde los postulados de Pitarch (2018). Al ser vestida esta parte del cuerpo-carne, se induce un cambio de lado en el cosmos. Son vastos los datos históricos y pictóricos sobre el uso de la piel humana de individuos sacrificados como vestidura. Lo más sobresaliente es portar la piel generalmente invertida, es decir, lo que era exhibido era el reverso, así Xipe Tótec no estaría representado por el cuerpo de los danzantes, sino por la piel sangrante que cubría sus cuerpos, lo cual simbolizaba el otro lado, el mundo de los espíritus (Pitarch 2018).

Ya hemos revisado la gran variedad de marcas antrópicas con las que se manipularon los cuerpos en Toniná; básicamente las más frecuentes en todos los huesos del esqueleto humano fueron cinco, con la finalidad de desarticular el cuerpo en secciones pequeñas y fragmentarlo, sobre todo por medio de las articulaciones: desprendimiento o fractura por torsión, fractura del eje de la extremidad, corte sobre hueso, corte de hueso, aplastamiento o impacto por presión y fractura por percusión; ubicadas en regiones próximas a las epífisis, en áreas articulares o de inserciones musculoligamentosas.

En el esqueleto axial están presentes el desprendido, el corte de hueso y el aplastamiento; mientras que, en el apendicular, el corte sobre hueso, la fractura del eje de la extremidad, el aplastamiento y el desprendido.

El cráneo es el segmento que presentó mayor reducción, sobre todo por medio de cortes y fracturas que afectaron la región facial. Después de la desarticulación de la testa, es posible que retirarán la mandíbula, el macizo facial (cigomático y maxilar), debido a que hay evidencia de desprendimientos en el hueso esfenoides y etmoides; redujeron al máximo el facial, al separar el hueso cigomático del maxilar y piezas dentales del maxilar y mandíbula. Así mismo, el frontal de los

parietales, los parietales del temporal y del occipital, para ello se valieron de la sutura coronal, sagital, escamosa, parietomastoidea, lamboidea y la occipitomastoidea, con evidencia de desprendimientos.

En cuanto al aplastamiento, este es muy característico, debido que en ocasiones se dejó la impronta del instrumento usado, así como restos de un pigmento negro o betún, circunstancia muy parecida a lo que Pijoan (1997) reportó en el entierro 14 de Tlatelolco y en San Lorenzo, Tenochtitlan, Veracruz (Pijoan y Mansilla 2004). Es por esta razón que Pijoan (1997) hipotetiza sobre la procedencia de los individuos sacrificados en el entierro 14 de Tlatelolco, posiblemente de la Costa del Golfo, pues además algunos individuos presentan tintura negra en la dentadura.

Los cortes sobre hueso son múltiples y hay una fuerza diferencial empleada según la articulación que se trate; son más frecuentes y profundos en las articulaciones persistentes: la atlanto-occipital, sacro-ilíaca, rodillas, tobillos y tarsos; en cuanto a las lábiles se presentan en la columna cervical, unión escapulo-torácica y manos (carpos y metacarpos), con menos intensidad.

El análisis óseo sobre tafonomía cultural además arrojó información sobre la exposición directa, indirecta y combinada. Conforme los parámetros mencionados por Fairgrieve (2008), se puede decir que el tiempo de exposición térmica directa para los restos óseos de Toniná fue entre 20 y 40 minutos, con los segmentos corporales desarticulados (con tejidos), debido a que la evidencia se localiza justamente en regiones articulares, la temperatura alcanzada oscila entre los 200°C hasta los 600°C aproximadamente. En el caso de la exposición directa, es más frecuente en el esqueleto axial, en ciertas áreas articulares, así como huesos del pie; a diferencia de la indirecta, que es más frecuente en huesos pequeños del esqueleto apendicular: mano, pie y patela, así como tubulares y planos: ulna, radio, fíbula y costillas; la combinada o mixta sobre todo se presenta en los huesos del pie.

Retomando nuevamente la extracción cardíaca por medio de la técnica C, es importante mencionar que ha sido únicamente documentada para la época Posclásica en el área maya, lo que indica que después del colapso fueron introducidos nuevos patrones rituales, así como nuevos númenes. Es el caso de Xipe Tótec, que además de asociarlo con esta técnica de extracción, existen otras evidencias a nivel escultórico donde podemos apreciar el uso del tegumento como vestido.

Es discutida esta nueva introducción en tierras sureñas, sobre todo porque el culto a Xipe Tótec se presentó en su máximo esplendor en el Centro de México entre los mexicas de Tenochtitlan. Sabemos entonces que esta nueva introducción no proviene de este grupo que floreció hacia el Posclásico tardío, debido a que el contexto mezclado de Toniná fue datado desde el Posclásico temprano, así que es interesante discutir la posible entrada desde la Costa del Golfo.

En cuanto a la evidencia ósea más antigua sobre el desollamiento, la encontramos para el sitio de San Lorenzo Tenochtitlan (Pijoan *et al.* 2010); así mismo, en esta región se ha establecido la relación entre la extracción del corazón con la técnica C y el desollamiento de las víctimas sacrificadas (Ladrón de Guevara 2010).

El desollamiento, como práctica póstuma al sacrificio humano es antigua en el área maya, con evidencia proveniente del Preclásico y Clásico, sobre todo los datos escultóricos provienen de las Tierras Altas mayas, en contraste con la evidencia ósea, de las Tierras Bajas del Sur. Esto indica para Chinchilla (2014) que es parte de una tradición religiosa local desde el período Clásico y no una influencia en el sur de Mesoamérica como resultado de contactos o migraciones posclásicas.

En el área maya la evidencia ósea de desollamiento corresponde al Clásico (Tiesler y Campaña 2006; Gómez *et al.* 2005; Medina y Sánchez 2007: 107). En figurillas se constata específicamente en el Clásico tardío con el uso de la piel únicamente en el rostro (Chinchilla 2014). Y es justo en el Posclásico que se ve claramente el uso en el cuerpo entero, por presentarse en esculturas de El Salvador, donde un individuo porta la piel de una víctima sacrificada por cardiectomía empleando la técnica C (Casasola 1976). A nivel óseo esto se testimonia Chichen Itzá (Tiesler 2017: 50) y en Toniná.

En este sentido es congruente lo dicho por Casasola (1976), donde relaciona la presencia temprana del desollamiento en el área maya, debido a contactos con la Costa del Golfo (parte centro y sur de Veracruz) hacia el Clásico tardío y relacionándolo con el culto a Xipe Tótec.

Así Toniná no quedaría absuelto a estas nuevas influencias religiosas, debido a su ubicación fronteriza con los Altos de Chiapas y comunicación con esta región, asimismo con las poblaciones zoques de las planicies de Tabasco (Taladoire 2015). Los sitios de estas regiones conformaron una ruta comercial importante entre los diferentes pueblos de los Altos de Chiapas, la región zoque, hasta la Costa del Golfo (Tabasco) (Navarrete 1973). Sobre todo, ha sido documentada la fuerte influencia de la Costa del Golfo con estas regiones, en el estilo cerámico del *Balancán Naranja Fino*, durante el periodo de transición del Clásico tardío al Posclásico temprano (Paris *et al.* 2011, 2015). Es posible que la influencia de la Costa del Golfo se extendiera más allá de este uso y trastocará otros ámbitos, como el religioso con la introducción de nuevas pautas y programas rituales concernientes al sacrificio humano.

Con respecto al análisis de isótopos se expuso que la dieta en los individuos muestreados está compuesta mayoritariamente por plantas C4 (maíz, amaranto, quenopodios), si bien manifiestan un nivel trófico muy bajo, comparable con los individuos de Copán (Shintaro 2015); puede ser por la ingesta proteica alimentada igualmente con plantas C4, o debido al tipo de suelo de la región con bajos niveles de nitrógeno, lo cual se ve reflejado en el nivel trófico de los individuos al ser bajo también.

Se ha dicho que la ubicación geográfica de Toniná en una zona intermedia entre las Tierras altas y bajas le proporcionó recursos de medios ambientes distintos y complementarios (animales, flora), pudiendo reflejarse en una dieta mixta y con suficiente ingesta proteica, lo cual es contrastante con lo identificado por medio de los isótopos estables. Tal vez el perfil dietario mixto lo podamos encontrar en individuos que proceden de entierros funerarios de la élite del Clásico, quienes eran los que tenían acceso a este tipo de recursos variados; pues probablemente a los individuos seleccionados para el sacrificio se les segregó de alguna manera, o simplemente reflejan la geología subyacente del valle donde puede haber una desnitrificación de suelo.

También es posible que el perfil dietario presentado, con valores más positivos tendientes a una dieta C4, se deba al establecimiento de una económica más local, después de la crisis que se vivió en el Clásico terminal, pues se repite en otros sitios del Posclásico e histórico maya, como Lamanai (Williams *et al.* 2009); así mismo este patrón también se refleja en los individuos identificados como foráneos en el contexto mezclado de Toniná, los cuales no nacieron ni vivieron en el valle, como es el caso de los números 2 y 12, aunque exhiben mínimamente un nivel trófico un poco mayor, que no llega a ser significativo.

Debido a ello, después del colapso en el valle de Ocosingo, probablemente la economía consistió en el consumo local de lo que proveyó el ecosistema del valle, así como el cultivo del maíz y otras plantas C4 (quenopodios), únicamente para la subsistencia de la región, en donde el intercambio o comercio de productos alimenticios traídos de otras regiones pudo disminuir, debido ahora a una economía de subsistencia que pudo complementarse con otras actividades, por ejemplo la crianza de animales, igualmente alimentados con plantas C4, por ejemplo el guajolote; así también la caza, por ejemplo, el venado que pudo obtenerse entre los límites del valle, como la mayoría de la fauna local reportada por Ticul Álvarez, Ocaña y Valentín (in Becquelin y Taladoire 1990); bajo el supuesto de una desnitrificación de los suelos del valle, no es posible detectar la influencia proteica, a menos que se realicen análisis isotópicos en la fauna local del Clásico de Toniná, para corroborar lo dicho.

En cuanto a la actividad de una agricultura intensiva en el valle no se ha detectado a nivel arqueológico al no identificarse terrazas o camellones (Taladoire 2015); sin embargo, su intensificación no sería necesaria si el valle no estaba tan densamente poblado como se ha dicho, aproximadamente 3000 habitantes en un área de 29 h/km<sup>2</sup> (Taladoire 2017: 158), una densidad muy

baja comparada con otras ciudades mayas. Así es posible que el manejo del entorno local se llevará a cabo mediante otro tipo de aprovechamientos no detectables, es el caso del sistema roza tumba y quema, la cual no es dañina para el ecosistema; así también pudieron existir los huertos familiares, que nos hablan de un aprovechamiento local del paisaje, y que son comunes en otras ciudades mayas (Trabanino 2014).

Estos sistemas de subsistencia pudieron haber producido los alimentos suficientes para una densidad poblacional baja en el valle. Esto mismo es referido por Becquelin y Baudez (1982: 119), donde proponen el sistema agrícola extensivo de roza, la caza y la recolección de alimentos como los moluscos de agua dulce, todo ello pudo ser suficiente para asegurar la alimentación de los habitantes del valle de Ocosingo. Con esto pretendo decir que aún en el periodo Posclásico Toniná mantuvo una economía autónoma, es decir, produjo un constante y homogéneo suministro de alimentos independientemente de los cambios suscitados en la actividad del mercado, debido al colapso maya.

En este sentido, la dieta provenía de recursos de la región, pues si fuera el caso de ser foránea el nivel trófico daría otro patrón. Aunque salta a la vista el nivel trófico del tlacuache contemporáneo de Toniná, con un rango en el nitrógeno mucho mayor que los individuos, esto es debido al uso de fertilizantes en los cultivos, que llega a variar la relación isotópica del nitrógeno (Tykot 2004).

Desde los datos de paleodieta, bioapatita en hueso (etapa adulta), hubo varios individuos representados por las mandíbulas que se distinguieron del resto, los 4, 6, 7 y 12, así también los individuos 3, 10 y 12 difirieron con el resto de las muestras en los valores del  $^{18}\text{O}_{\text{VPDV}}$  en los carbonatos del esmalte (etapa infantil) y hueso (etapa adulta) respectivamente; en ambos valores coincide el individuo 12, lo que significa que fue recién llegado a Toniná antes de su muerte y los valores del  $^{87/86}\text{Sr}$  del esmalte nos indican que procede de las Tierras bajas del sur, respectivamente. Los valores de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  (esmalte: etapa infantil) en las muestras evaluadas son coincidentes con lo reportado por la arqueología de sitio, en cuanto a las entidades políticas enemigas de Toniná, que se remiten sobre todo a sitios del valle del Usumacinta, con el fin de atacar a aliados de Tikal y Calakmul; así como vecinos del valle de Ocosingo, los zinacantecos; así mismo también los sacrificados son originarios del valle (Ayala, 2002b; Taladoire, 2017).

Mayormente los valores del  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  corresponden con los valores de suelo reportados para las Tierras Bajas del sur; sólo un caso es probable que sea de las Tierras Bajas del Norte.

Estos datos isotópicos que, aunque no se pueden generalizar a todo el contexto mezclado debido a la muestra tan pequeña ( $n=20$ ), nos indican que al menos dentro de los individuos muestreados, Toniná en el Posclásico continuó con su misma política agresiva hacia las Tierras Bajas, aspecto que nos da otro indicador sobre la pervivencia en el valle de Ocosingo por la misma gente, la cual continuó con los conflictos políticos, ya que hasta el momento no se encontraron indicios de que las víctimas provengan de las Tierras Altas.

Así mismo se estableció que dentro de la muestra en los análisis isotópicos, el 68% de los individuos presentan el promedio local, mientras que el resto son foráneos, es decir, menos de la mitad (32%), lo que significa que la mayoría de los sacrificados procedían del valle. Este hecho se corrobora además con la presencia del modelado cefálico, mayoritariamente tabular erecto, dentro de los individuos sacrificados, modificación cultural presente en Toniná desde la época Clásica que se corresponde con el grupo tzeltalano. Así también se presentan los mismos patrones de mutilación dental en este contexto mezclado del Posclásico, a los reportados por el profesor Romano (1979) y Tiesler (1999), sobre todo en sepulturas del valle, que datan del Clásico, con la excepción de los tipos B4, B6, B7 y F1. Estos datos isotópicos nos podrían estar indicando la rivalidad en el propio valle y que es concordante con el movimiento constante del centro político dentro del mismo valle.

Es interesante hacer notar la procedencia de los individuos conforme su temporalidad, los individuos datados con  $^{14}\text{C}$  a través del diente fueron los 2, 4 y 12 (las fechas calibradas se presentan en la tabla 1, introducción). El primero (2) se ubica en el Posclásico tardío y puede ser originario del

valle de Ocosingo o región cercana; el segundo (4) data del Posclásico temprano y puede ser originario de las Tierras Bajas del Norte, época en que el centro de actividad maya se trasladó a las Tierras Bajas del norte, península de Yucatán; y el tercero (12) del Posclásico tardío y proviene de las Tierras bajas del sur.

Cabe mencionar que, aun cuando la muestra isotópica es reducida y por lo mismo es problemática en términos estadísticos, fue posible obtener un valor promedio de  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$  en los esmaltes y que es una buena aproximación para identificar a los individuos nacidos en Toniná, sin embargo, como se expuso en el capítulo concerniente a estos análisis, es necesario ampliar la muestra de estudio para comprobar lo dicho.

Nótese que, eliminando a los individuos con valores isotópicos atípicos, el promedio de los tres tipos de muestras: esmaltes, mandíbulas del mismo individuo y costillas, escogidas al azar, coincide notablemente. A pesar de que esmalte y mandíbula correspondan a un mismo individuo, no se da por hecho que presenten el mismo promedio isotópica de la infancia a la adultez, por ello es coincidente y la probabilidad de que las ocho costillas muestreadas entre 1 434 costillas correspondan a la misma persona representada por esmalte y mandíbula es muy baja, por ello es aceptable el promedio propuesto.

Así mismo, las desviaciones medias en los valores son pequeñas, aún menores del 1‰ que se reportan en general en los individuos de una población. Los individuos cuyos esmaltes los identifican como no-locales, tienen valores locales de  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$  en sus huesos, es decir, están reportando movilidad hacia Toniná.

Por otro lado, el valor de  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$  de -6.0 ‰, no es un valor común en las tierras mayas, lo cual corresponde a los valores del extremo más negativo en las poblaciones mesoamericanas, cercano a Teopancazco, Teotihuacán por estar a 2000 m de altura y a Monte Albán por su posición en la Costa del Pacífico. Y, finalmente, aunque no fue posible analizar las relaciones  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  de todos los esmaltes, los que tuvieron valores isotópicos de oxígeno atípicos tuvieron valores distintos en  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ , de 0.7079 reportado por Price (*et al.*, 2015).

Con este análisis proponemos tentativamente que los valores de esmalte de  $\delta^{18}\text{O}_{\text{VPDB}}$  de -6.0 ‰ y  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  de 0.7075 esmalte pueden considerarse como huella isotópica local de Toniná.

La convergencia en los valores de  $\delta^{18}\text{O}$ ,  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  en el hueso, de algunos individuos considerados migrantes, nos están indicando que residieron aproximadamente diez años antes de su muerte en Toniná, tiempo suficiente para que se note el promedio local, por lo que es probable que los tuvieran “capturados” por un tiempo largo. En este caso es importante la mención que hace el fray Francisco Ximénez en su *Historia de la provincia de San Vicente de Chiapa y Guatemala* (1929, 1: 84), sobre la libertad restringida a los cautivos: “*en cada casa que quería, entraba, y si quería comer con el rey y con el grande o chico lo hacia y no se lo prohibían: solamente tenía de apremio que no podía salir del pueblo sin tener la argolla y la guarda de los hombres, y todos tenían cuenta de hacerles muy buen tratamiento y lo mesmo hacían a quien los guardaba*”. Tal evidencia isotópica sobre la prolongada residencia de cautivos previo a su muerte ritual, también se ha constatado en el Templo Mayor de Tenochtitlán. Particularmente las ofrendas 11, 13, 20, 88 y 111 comparten rangos entre el 0.70430 al 0.70492, correspondiente al parámetro establecido para la Cuenca de México, por ello, fue posible confirmar que tales individuos pasaron los últimos años de vida dentro del área del sistema de lagos localizados en dicha cuenca (Barrera 2014: 190). Según el código Florentino había un recinto para guardar a las víctimas “*malcalli*”, sin embargo, como menciona Declercq (2018: 295) no queda claro en qué momento mantenían encarcelados a los presos.

Finalmente, con este estudio isotópico en Toniná se contribuye al conocimiento de la región de los Altos de Chiapas, que hasta el momento no había sido estudiada ni caracterizada isotópicamente. Así mismo quiero resaltar la importancia del enfoque arqueotanológico en aquellos casos donde se carece del registro óseo en el contexto arqueológico, para aproximarnos a lo que pudo

ser el depósito y de esta manera, enriquecer los datos biológicos y culturales en el análisis óseo de los restos humanos.

El escenario ofrecido puede considerarse como una propuesta, que en un futuro puede ser complementada, ampliada o revisada con nuevas investigaciones en la región de estudio, sin embargo, se subraya el carácter interdisciplinario de la investigación con diferentes análisis directos en restos óseos, que aportan mayores alcances sobre las poblaciones pretéritas con una base sólida en la evidencia material.

## Bibliografía

Aliaga Almela, Raquel

- 2012 “Términos y conceptos para el estudio de las prácticas funerarias en Arqueología”. *Revista Historia Autónoma*, Dialnet, Numero 1, pp. 13-20. Septiembre, España.

Alvarado Viñas, Luis Adrián

- 2013 Tejedores de grandezas. Un análisis de la población de Teopancazco, Teotihuacán, a través de sus actividades ocupacionales. Tesis de maestría en antropología, IIA.UNAM.

Anda Alanís de, Guillermo

- 2007 “Sacrifice and Ritual Body Mutilation in Postclassical Maya Society: Taphonomy of the Human Remains from Chichén Itzá’s Cenote Sagrado”. In *New Perspectives on Human Sacrifice and Ritual Body Treatments in Ancient Maya Society*, Vera Tiesler y Andrea Cucina (ed.), Springer, pp. 190-208.

Ayala Falcón, Maricela

- 1995 The history of Toniná through its inscriptions, Tesis doctoral en Filosofía, Universidad de Austin, Texas.
- 1997 “Who Were the People of Toniná?” *The Language of Maya Hieroglyphs*, Martha Macri y Anabel Ford (eds.). San Francisco: Precolumbian Art Research Institute. pp. 69-75.
- 1998 “La historia de Toniná a través de sus escritores”. *Memorias del tercer Congreso Internacional de Mayistas* (9 al 15 de julio de 1995), pp. 19-61. UNAM, IIF/Centro de Estudios Mayas.
- 2002a “Acerca de los sistemas sociales, políticos y religiosos de Toniná”. *Memoria de la tercera Mesa Redonda de Palenque I, La organización social entre los mayas*, pp. 148-162. Vera Tiesler Blos, Rafael Cobos y Merle Greene Robertson (coords). INAH-UADY.
- 2002b “Pero ¿Hubo guerra en Toniná? O de cómo las apariencias engañan”, *Estudios de Cultura Maya*. Vol. XXII, pp. 151-166. Instituto de Investigaciones Filológicas/ Centro de Estudios Mayas, UNAM, <http://www.iifilologicas.unam.mx/estculmaya/>

Báez Molgado, Socorro

- 2012 Estandarización en el análisis de las fracturas de la cintura pélvica en restos óseos: aplicación en la práctica forense. Tesis doctoral del IIA-UNAM.

Barrera Huerta, Alan

- 2014 Isotopía de estroncio aplicado a material óseo humano localizado en ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan. Tesis de licenciatura en arqueología, ENAH.
- Barrett, Jason y Andrew Scherer
- 2005 “Stones, bones, and crowded plazas: Evidence for Terminal Classic Maya warfare at Colha, Belize” *Ancient Mesoamerica*, 16 (1), 101-118. DOI: 10.1017 / S0956536105050091
- Baudez, Claude F.
- 2004 *Una historia de la religión de los antiguos Mayas*. IIA-UNAM, México.
- Becquelin, Pierre y Claude F. Baudez
- 1979 *Tonina, une cité maya du Chiapas (Mexique)*. Mission Archéologique et Ethnologique Française au Mexique (Études mésoaméricaines, 6 [1]), México.
- 1982a *Tonina, une cité maya du Chiapas (Mexique)*. Mission Archéologique et Ethnologique Française au Mexique (Études mésoaméricaines, 6 [2]), México.
- 1982b *Tonina, une cité maya du Chiapas (Mexique)*. Mission Archéologique et Ethnologique Française au Mexique (Études mésoaméricaines, 6 [3]), México.
- Becquelin, Pierre y Eric Taladoire
- 1979 Informe de Temporada N°1, sobre los trabajos de campo realizados en Toniná y en el Valle de Ocosingo. Enero-mayo y junio, 6-182, pp. 1-19.
- 1980 Proyecto Toniná. Informe de la 2da temporada. Sobre los trabajos de campo realizados en Toniná y el Valle de Ocosingo. Enero-abril de 1980, 6-183, pp. 1-23.
- 1981 “Informe de la cuarta temporada de excavaciones en Toniná, Chiapas, 1979”, *Estudios de Cultura Maya*. Vol. XIII pp. 349-371, Instituto de Investigaciones Filológicas/ Centro de Estudios Mayas, UNAM, <http://www.iifilologicas.unam.mx/estculmaya/>
- 1990 *Tonina, Une Cite Maya du Chiapas (Mexique)*. Collection Etudes Mesoamericaines, Centre d’Etudes Mexicaines et Centramericaines, Tome IV, Vol. VI (4). México.
- Behrensmeyer, Anna, K.
- 1978 “Taphonomic and ecologic information from bone weathering”. *Paleobiology*, 4(2), pp. 150-162.
- Bello M., Silvia, Palmira Saladié, Isabel Cáceres, Antonio Rodríguez-Hidalgo, Simon A. Parfitta
- 2015 “Upper Palaeolithic ritualistic cannibalism at Gough's Cave (Somerset, UK): The human remains from head to toe”. *Journal of Human Evolution*, Volume 82, May, pp. 170-189.

Belmontes Stringel, Guadalupe

- 1995 Los estucos de Toniná, Chiapas, como materiales de contrastación y comparación iconográfica. Tesis de licenciatura en arqueología, ENAH.

Bentley, Alexander

- 2006 “Strontium Isotopes from the Earth to the Archaeological Skeleton: A Review”, *Journal of Archaeological Method and Theory*, Vol. 13, No. 3, September. DOI: 10.1007/s10816-006-9009-x

Berryman, Carrie Anne

- 2007 « Captive Sacrifice and Trophy Taking Among the Ancient Maya ». *In The Taking and Displaying of Human Body Parts as Trophies by Amerindians*, Chacon R.J., Dye D.H. (eds.). Interdisciplinary Contributions to Archaeology. Springer, Boston, MA

Blasco Martín, Marta, Mejía Appel, Gabriela Inés y Pérez Roldán, Gilberto

- 2018 « Needles made of human bones from Xochimilco », *Quaternary International*, Volume 472, Part A, 2018, pp. 149-159, ISSN 1040-6182,

Botella Miguel C., Inmaculada Alemán y Sylvia A. Jiménez

- 1999 *Los huesos humanos. Manipulación y Alteraciones*. Ediciones Bellaterra, Barcelona.

Boulestin, Bruno y Henri Duday

- 2005 “Ethnologie et archéologie de la mort: de l’illusion des références à l’emploi d’un vocabulaire”. *Les pratiques funéraires à l’âge du Bronze en France*, Mordant C., Depierre G. (dir.). Paris : Éditions du CTHS, Sens : Société archéologique de Sens, pp. 17-30
- 2006 “Ethnology and archaeology of death: from the illusion of references to the use of a terminology”. *Archaeologia Polona*, vol. 44, pp.149-169.

Bowen Gabriel J. and Bruce Wilkinson

- 2002 Spatial distribution of  $\delta^{18}\text{O}$  in meteoric precipitation. *Geology* (2002) 30 (4): 315–318

Bradley, J. Adams y Lyle W. Konigsber

- 2008 “How Many People? Determining the Number of Individuals Represented by Commingled Human Remains”. *Recovery, Analysis, and Identification of Commingled Human Remains*, pp. 241-255. B. Adams and J. Byrd C. (eds.) Humana Press, Totowa, NJ. [https://doi.org/10.1007/978-1-59745-316-5\\_12](https://doi.org/10.1007/978-1-59745-316-5_12)

Bryant, Daniel, Paul L. Koch, Philip N. Froelich, William J. Showers, Bernard J. Genna

- 1996 “Oxygen isotope partitioning between phosphate and carbonate in mammalian apatite”, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, Volume 60, Issue 24, December, Pp. 5145-5148
- Buikstra, Jane E.
- 2007 “The Bioarchaeology of Maya Sacrifice”. *In New Perspectives on Maya Sacrifice*, V. Tiesler and A. Cucina, eds, Chapter 13, pp. 293-307. Springer-Verlag
- Buikstra, Jane y Douglas Ubelaker
- 1994 *Standards for data collection from human skeletal remains*. Arkansas: Arkansas Archaeological Survey Research Series.
- Cabrera C, Ruben, George L. Cowgill y Saburo Sugiyama
- 1990 "El Proyecto Templo de Quetzalcóatl y la práctica a gran escala del sacrificio humano". *In La época clásica: nuevos hallazgos, nuevas ideas*, pp. 123-146. A. Cardós (ed.), México, MNA- INAH.
- Campos Martínez, Miriam Selene y Pérez Roldán, Gilberto
- 2016 “Worked human bone from Teotihuacan, Mexico (1ST-6TH Centuries A.D.)”. *Close to the bone: current studies in bone technologies*, Selena Vitezović (ed.), Belgrade, pp. 98-103.
- Carreón Blaine, Emilie Ana
- 2013 *Le tzompantli et le jeu de balle. Relation entre deux espaces rituels*. Paris Monographs in American Archaeology. BAR International Series 2545, Archaeopress, Oxford.
- 2017 “El tzompantli y el juego de pelota”, *Arqueología mexicana*, Dossier Los tzompantlis en Mesoamérica. Calaveras y andamios sagrados, No. 148, pp. 34-39. Ed. Raíces, México.
- Casar, Isabel, Pedro Morales, Linda R. Manzanilla, Edith Cienfuegos y Francisco Otero
- 2015 “Perfiles alimenticios en la población de Tehuacán, Puebla”. *Diario de Campo* 10 -11 Tercera Época. Septiembre-diciembre, pp. 105-111. La antropología física ayer y hoy.  
<https://revistas.inah.gob.mx/index.php/diariodecampo/> ISSN: 2007-6851.
- 2017a “Dietary Differences in Individuals Buried in a Multiethnic Neighborhood in Teotihuacan: Stable Dental Isotopes from Teopancazco”. *Archaeological and Anthropological Sciences* <http://link.springer.com/journal/12520>. DOI 10.1007/s12520-016-0422-0. Publicado ON LINE 4 Nov 2016. ISSN: 1866-9557 (Print) 1866-9565 (Online). Impact Factor 1.636. Publicación impresa Volume 9 Number 1, pp. 99-115.
- 2017b “Paleodiet Reconstruction based on Carbon and Nitrogen Isotopes of Teeth from Burials in Teopancazco, a Teotihuacan Neighborhood Center”. *In Multiethnic Population in*

*Neighborhood Centers at Teotihuacan: A View from Teopancazco*, L. Manzanilla, (ed.)  
University Press of Florida, Gainesville, FL.

Casasola, Luis

- 1976 “Notas sobre las relaciones prehispánicas entre El Salvador y la Costa de Veracruz, México”.  
*Estudios de Cultura Maya*, Vol. X, pp. 115-139, Instituto de Investigaciones Filológicas/  
Facultad de Filosofía y Letras, Centro de Estudios Mayas, UNAM,  
<http://www.iifilologicas.unam.mx/estculmaya/>

Cid B., José Rodolfo y Liliana Torres Sanders

- 2004 “El traumatismo en el simbolismo ritual en el Clásico teotihuacano”. *Perspectiva Tafonómica*,  
pp. 129-144. INAH, Colección Científica, México.

Chase, Arlen F. y Diane Z. Chase

- 1992 “El norte y el sur, política, dominios y evolución cultural maya”. *Mayab*, Nº. 8, pp. 133-14,  
Sociedad Española de Estudios Mayas. Mesa Redonda, Granada

Chávez Balderas, Ximena

- 2010 “Decapitación ritual en el templo Mayor de Tenochtitlán: estudio tafonómico”. *In El sacrificio humano en la tradición religiosa mesoamericana*, pp. 317-344. Leonardo López Luján y Guilhem Olivier (Coord.) INAH, UNAM, México,

- 2017a “Del tzompantli al Templo Mayor. Reutilización de cráneos en el recinto sagrado de Tenochtitlan”, *Arqueología mexicana*, Dossier Los tzompantlis en Mesoamérica. Calaveras y andamios sagrados, No. 148, pp. 58-63. Ed. Raíces, México.

- 2017b *Sacrificio humano y tratamientos postsacrificiales en el Templo Mayor de Tenochtitlán*.  
Secretaría de Cultura, INAH, México

Chávez Balderas, Ximena, Ángel González, Norma Valentín y José María García

- 2011 “Osteoarqueología de campo aplicada al análisis del uso ritual de la fauna: el caso de la Ofrenda 126 del Templo Mayor de Tenochtitlan”, *Estudios de Antropología Biológica*, XV, pp.117-137, UNAM, México.

Chávez Martínez, Perla Liliana

- 2017 Ecuaciones para estimar la talla fetal al momento de la muerte. Tesis de maestría en Antropología, UNAM.

Chinchilla Mazariegos, Oswaldo

- 2014 “Flaying, Dismemberment, and Ritual Human Sacrifice on the Pacific Coast of Guatemala”. *The PARI Journal*. A quarterly publication of the Pre-Columbian Art Research Institute, Volume XIV, No. 3, pp. 1-12. San Francisco.
- Chinchilla Mazariegos, Oswaldo, Vera Tiesler, Oswaldo Gómez y Douglas T. Price
- 2015 “Myth, Ritual and Human Sacrifice in Early Classic Mesoamerica: Interpreting a Cremated Double Burial from Tikal, Guatemala”. *Cambridge Archaeological Journal*, 25, pp. 187-210. doi:10.1017/S0959774314000638
- Cobos, Rafael
- 2013 “Presencia histórica de Itzáes, Putunes y Toltecas en las Tierras Bajas Mayas a fines del Clásico y Posclásico”, *Afinidades biológicas y dinámicas poblacionales entre los antiguos mayas. Una visión multidisciplinaria*, pp. 155-168. UADY, Mérida, Yucatán.
- Comas Juan
- 1978 *Características físicas de la familia lingüística maya*. Cuadernos del Instituto de Investigaciones Históricas, Serie Antropología No. 20, UNAM.
- Coplen, T. B.
- 1988 “Normalization of oxygen and hydrogen isotope data”, *Chemical Geology: Isotope Geoscience Section*, 72, pp.293-297.
- Cortés Meléndez, Víctor Enrique
- 2018 Desollamiento humano en el recinto sagrado de Tenochtitlán. Tesis de licenciatura en arqueología, ENAH. México.
- Cruz Cortés, Noemí
- 2012 “El gusano de las muelas: medicina y magia simpatética entre los mayas”. *Estudios de Cultura maya*, Vol. 40, pp. 167-189, Instituto de Investigaciones Filológicas/ Facultad de Filosofía y Letras, Centro de Estudios Mayas, UNAM. <http://www.iifilologicas.unam.mx/estculmaya/>
- Cucina, Andrea, Vera Tiesler Blos y Joel Palka
- 2015 “The Identity and Worship of Humain Remains in Rock-Shelter Shrines among the Northern Lacandons of Mensabäk”, *Estudios de Cultura Maya*, Vol. 45, pp. 141-169. Instituto de Investigaciones Filológicas/ Facultad de Filosofía y Letras, Centro de Estudios Mayas, UNAM.
- Cucina, Andrea, Vera Tiesler Blos y Arturo Romano Pacheco

- 2004 “Los acompañantes de Janaab`Pakal y de la Reina Roja de Palenque Chiapas. El significado de los sacrificios humanos en las exequias de la sociedad maya del Clásico”. *Janaab`Pakal de Palenque. Vida y muerte de un gobernante maya*, pp. 69-102. UNAM-UADY.
- Culbert, Patrick T.
- 2001 « Población, subsistencia y colapso de la cultura maya », *Arqueología Mexicana* núm. 52, pp. 66-71.
- Danforth, Marie Elaine
- 1994 “Stature change in prehistoric Maya of the southern lowlands”. *Latin American Antiquity. A journal of the Society for American Archaeology*, Vol. 5, Núm. 3, September, pp. 206-211.
- Dansgaard, W.
- 1964 “Stable isotopes in precipitation”. *Tellus*, 16 (4) (1964), pp. 436-468.
- Declercq, Stan Jan Lucie
- 2018 In mecitin inic tlaacanacaquani: “Los mecitin (mexicas): comedores de carne humana”. Canibalismo y guerra ritual en el México antiguo. Tesis doctoral en Estudios Mesoamericanos, FFyL, UNAM.
- In press “Del Templo Mayor al calpulli: una tipología de “complejos rituales” caníbales”.
- Del Angel, Andrés y Héctor B. Cisneros
- 1991 “Corrección de las ecuaciones de regresión para estimar estatura elaboradas por S. Genovés (1966), manuscrito en archivo”, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, México.
- Demarest, Arthur A.
- 2011 “Apogeo-Colapso: El fin de la civilización clásica de las Tierras bajas”. *Los mayas, voces de piedra*, pp. 471-485, Alejandra Martínez de Velazco y María Elena Vega (coord.). México: Ámbar Diseño.
- DeNiro, M.J
- 1985 “Postmortem preservation and alteration of in vivo bone collagen isotope ratios in relation to palaeodietary reconstruction”. *Nature* 317, 806–809. <https://doi.org/10.1038/317806a0>
- DeNiro, M.J. y Epstein, S.
- 1981 “Influence of diet on the distribution of nitrogen isotopes in animals”. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 45, pp.341–351.

Díaz Barriga Cuevas, Alejandro Amos

- 2008 El Sacrificio de Infantes: Percepción de la Niñez en la Cuenca de México a Finales del Postclásico tardío. Tesis de Maestría. ENAH/INAH/SEP. México.

Domenici, Davide

- 2013 “Un posible caso de sacrificio de niños del Clásico tardío en el área zoque: La cueva del Lazo (Chiapas)”, *Estudios de Cultura Maya*, XVI: 63-92. Instituto de Investigaciones Filológicas/ Facultad de Filosofía y Letras, Centro de Estudios Mayas, UNAM.

Duday, Henri

- 1997 “Antropología biológica “de campo”, tafonomía y arqueología de la muerte”. *El cuerpo humano y su tratamiento mortuario*, Elsa Malvido, Grégory Pereira y Vera Tiesler (Coord.) Colección Científica, INAH y Centro Francés de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, pp. 91-126.
- 2009 *The Archaeology of the Dead. Lectures in Archaeoethanatology*. Oxbow Books, Oxford
- 2012 “L’archéoethanologie: Une manière nouvelle de penser l’archéologie de la Mort” *In L’archéologie à découvert: Hommes, objets, espaces et temporalités*. Paris: CNRS Éditions, 2012, pp. 1-25, <<http://books.openedition.org/editionscnrs/11241>>.DOI: <https://doi.org/10.4000/books.editionscnrs.11241>.

Duncan, William N.

- 2011 Bioarchaeological analysis of Sacrificial Victims from a postclassic Temple from Ixlu, El Petén, Guatemala. *Latin American Antiquity* 22 (4): 549-572.

Eerkens Jelmer W., Ada G. Berget, Eric J. Bartelink

- 2011 “Estimating weaning and early childhood diet from serial micro-samples of dentin collagen”, *Journal of Archaeological Science* XXX: 1-11.

Escorcia Hernández, Lilia

- 2008 Dimorfismo sexual de los esqueletos contemporáneos de Caltimacán, Tasquillo, Hidalgo a partir del análisis discriminante. Tesis de maestría en Antropología, UNAM.

Fairgrieve, Scott I.

- 2008 *Forensic Cremation. Recovery and Analysis*. Taylor & Francis Group, LLC, CR Press.

Fowler, William

- 1984 "Late Preclassic Mortuary Patterns and Evidence for Human Sacrifice at Chalchuapa, El Salvador". *American Antiquity*, 49(3), 603-618. doi:10.2307/280364
- Frenk, Julio; Bobadilla, J. L. y Sepúlveda, J.
- 1991 "Elementos para una teoría de la transición en la salud". *Revista de salud pública en México*. Vol. 33. No. 5, pp. 448-462. México.
- Fricke, Henry C. y O'Neil James R.
- 1996 "Inter- and intra-tooth variation in the oxygen isotope composition of mammalian tooth enamel phosphate: implications for palaeoclimatological and palaeobiological research". *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Volume 126, Issues 1–2, November, Pages 91-99.
- Froehle, A.W., Corinna M. Kellner y M.J. Schoeninger
- 2012 "Multivariate Carbon and Nitrogen Stable Isotope Model for the Reconstruction of Prehistoric Human Diet". *American Journal of Physical Anthropology*, 147, pp. 352–369.
- Gamboa Cabezas, Luis Manuel y Martha García Sánchez
- 2016 "Xipe Tótec: 'Nuestro señor el desollado' de Tollan Xicocotitlan". *Xipe Tótec y la regeneración de la vida*, pp. 199-200. INAH, México.
- Genovés, Santiago
- 1959 *Diferencias sexuales en el hueso coxal*. Instituto de Investigaciones Históricas de la Universidad Nacional Autónoma de México, 440 pp, México.
- 1966 La proporcionalidad entre los huesos largos y su relación con la estatura en restos mesoamericanos. México, Instituto de Investigaciones Históricas-UNAM (Cuadernos Serie Antropológica 19).
- Gerdau Radonic, Karina
- 2011 "Aportación arqueológica al conocimiento del proceso de descomposición del cuerpo humano en posición sentada/flexionada". *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología*, n.o 13, pp. 75-94. <https://doi.org/10.7440/antipoda13.2011.05>
- Gómez Coba, María José, William J. Folan y Abel Morales López
- 2005 "Vida y muerte en Champotón, Campeche: una perspectiva bioarqueológica". *Estudios de Antropología Biológica*, XII, pp. 717-733, México.
- Gómez Coba, María José, Abel Morales López, Vera Tiesler Blos y William Folan

- 2003 “Ritual y mutilación póstuma del cuerpo humano durante el Posclásico: nuevas evidencias de Champotón, Campeche”, *Mexicon*, 25, pp. 146-147. Verlag Anton Saurwein, Markt Schwaben.
- Gómez Muñoz, Maritza
- 2004 *Tzeltales*. Comisión Nacional para el desarrollo de los pueblos indígenas y PNUD, México.
- González del Ángel, Gabriela P.
- 2013 Violencia, poder y semiótica: las representaciones de cautivos en tres ciudades del clásico maya. Tesis de licenciatura en arqueología, ENAH.
- González González, Carlos Javier
- 2016 “Xipe Tótec, el portador de la Guerra y el maíz”. *Xipe Tótec y la regeneración de la vida*, pp. 23-239. INAH, México.
- González Jose, Rolando, Neus Martínez-Abadías, Antonio González-Martín, Josefina Bautista-Martínez, Jorge Gómez-Valdés, Mirsha Quinto y Miguel Hernández
- 2006 “Detection of a population replacement at the Classic–Postclassic transition in Mexico”, *Proceedings of the Royal Society B*, 274, 681–688, December.
- Goodman Alan H. y Thomas L. Leatherman
- 2011 “Traversing the chasm between biology and culture: An introduction”. In *Building a new biocultural synthesis. Political-Economic, perspectives on human biology*, pp. 3-41. Alan H. Goodman and Thomas L. Leatherman (eds.). The University of Michigan Press.
- Goodman Alan H., y Debra L. Martin
- 2002 “Reconstructing health profiles from skeletal remains”. In *The back bone of history health and nutrition in the Western Hemisphere*. pp. 11-60. Richard H. Steckel and Jerome C. Rose (eds.). Cambridge University Press.
- Grube, Nikolai
- 2000 “Monumentos esculpidos e inscripciones jeroglíficas en el triángulo Yaxhá-Nakum-Naranjo”. *El sitio maya de Topoxté, investigaciones en una isla del lago Yaxhá, Petén, Guatemala*, pp. 249-268. Maguncia Philipp von Zerben.
- Hammond, Norman y Young, Suzanne
- 2005 “Rango social y prácticas funerarias mayas: la evidencia de dieta y ritual durante el Preclásico en Cuello”, In *Antropología de la Eternidad. La muerte en la cultura maya*, Andrés Ciudad

Ruiz, Mario Humberto Ruz, Ma. Josefa Iglesias Ponce de León (eds.), UNAM-IIF, pp. 279-298.

Haviland William A.

1967 “Stature at Tikal, Guatemala: Implications for Ancient Maya Demography and Social Organization”. *American Antiquity*, Vol. 32, No. 3 (jul.), pp. 316-325, Cambridge University Press, DOI: 10.2307/2694660, <https://www.jstor.org/stable/2694660>

Hedges Robert E.M., John G. Clement, C. David L. Thomas y Tamsin C. O’Connell

2007 “Collagen Turnover in the Adult Femoral Mid-Shaft: Modeled from Anthropogenic Radiocarbon Tracer Measurements”. *American Journal of Physical Anthropology* 133, pp. 808–816

Henderson Lucía R.

2012 “Buscando las entrañas: Un reconocimiento del sacrificio humano en el Mundo Maya a partir del periodo Preclásico”. En *XXV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2011* (editado por B. Arroyo, L. Paiz, y H. Mejía), pp. 1113-1132. Ministerio de Cultura y Deportes, Instituto de Antropología e Historia y Asociación Tikal, Guatemala (versión digital).

Hernández Mier, Cesar y A. R. Ortega Madrid

2016 Reporte de caso: decapitación y desmembramiento del cuerpo; lesiones postmortem con sierra de cinta, *Gac. int. cienc. forense* N° 19. Abril-Junio, [https://www.uv.es/gicf/5C1\\_Hernandez\\_GICF\\_19.pdf](https://www.uv.es/gicf/5C1_Hernandez_GICF_19.pdf)

Herrera Flores, David Alejandro y Christopher Markus Götz

2013 “La alimentación de los antiguos mayas de la península de Yucatán: consideraciones sobre la identidad y la cuisine en la época prehispánica”, *Estudios de Cultura Maya*, XLIII, pp. 69-98. Instituto de Investigaciones Filológicas/ Facultad de Filosofía y Letras, Centro de Estudios Mayas, UNAM.

Hers, Marie Areti

2010 “El sacrificio entre los tolteca-chichimecas: los antecedentes norteros de las prácticas toltecas y mexicas”, *El sacrificio humano en la tradición religiosa mesoamericana*, pp. 227-46. Leonardo López Luján y Guilhem Olivier (Coord.) INAH, UNAM, México.

2017 “Origen nortero del tzompantli”. *Arqueología mexicana*, Dossier Los tzompantlis en Mesoamérica. Calaveras y andamios sagrados, No.148 pp. 72-73. Ed. Raíces, México.

Houston, Stephen y Andrew Scherer

- 2010 “La ofrenda máxima: el sacrificio en la parte central del área maya”. *El sacrificio humano en la tradición religiosa mesoamericana*, pp. 169-194. Leonardo López Luján y Guilhem Olivier (Coord.) INAH, UNAM, México.

Houston, Stephen, David Stuart y Karl Taube (eds.)

- 2006 *The Memory of Bones: Body, Being, and Experience among the Classic Maya*. University of Texas Press.

Hurtado Cen, Araceli, Aleida Cetina Bastida, Vera Tiesler y William J. Folan

- 2007 “Sacred Spaces and Human Funerary and Nonfunerary Placements in Champotón, Campeche, During the Postclassic Period”. *In New Perspectives on Human Sacrifice and Ritual Body Treatments in Ancient Maya Society*, pp. 209-231. Vera Tiesler y Andrea Cucina (eds.), Springer Science+Business Media, LLC.

Iacumin P, Bocherens H, Mariotti A, and Longinelli A.

- 1996 “Oxygen isotope analyses of co-existing carbonate and phosphate in biogenic apatite: a way to monitor diagenetic alteration of bone phosphate?” *Earth and Planet Science Letters* 142, pp. 1-6.

Janjua, Martyna A. y Tracy L. Rogers

- 2008 “Bone weathering patterns of metatarsal v. femur and the postmortem interval in Southern Ontario”. *Forensic Science International* 178, pp. 16–23.

Katzenberg, M. A. y A. Weber

- 1999 “Stable isotope ecology and paleodieta in the Lake Baikal region of Siberia”. *Journal of Archaeological Science*, 26, pp. 651-665.

Kellner, Corina M. y Margaret J. Schoeninger

- 2007 “A Simple Carbon Isotope Model for Reconstructing Prehistoric Human Diet”. *American Journal of Physical Anthropology*, 133: 1112–1127. WILEY-LISS, INC.

Koch, Paul, Noreen Tuross y Marilyn Fogel

- 1997 “The effects of simple treatment and diagenesis on the isotopic integrity of carbonate in biogenic hydroxylapatite”, *Journal of Archaeological Science*, 24, pp. 417-429.

Kohn, Matthew J., Margaret J. Schoeninger y John W. Valley

- 1996 “Herbivore tooth oxygen isotope compositions: Effects of diet and physiology”, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, Volume 60, Issue 20, Pages 3889-3896, ISSN 0016-7037
- Kohn Matthew J. y Thure E. Cerling
- 2002 “Stable Isotope Compositions of Biological Apatite”, *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, Pp. 455-488.
- Ladrón de Guevara, Sara
- 2010 “El sacrificio humano en la Costa del Golfo”. In *El sacrificio humano en la tradición religiosa mesoamericana*, pp. 67-78. Leonardo López Luján y Guilhem Olivier (Coord.), INAH-UNAM, México.
- Lagunas Rodríguez, Zaid y Hernández Espinoza Patricia O.
- 2005 *Manual de osteología*. INAH, México.
- Lailson Tinoco, Becket
- 2009 Aplicación de la isotopía de estroncio (Sr) como trazador de migración humana en el barrio teotihuacano de Teopancazco. Tesis de maestría en Ciencias, UNAM.
- Landa, Diego de
- 2013 *Relación de las Cosas de Yucatán. Escrita por el Obispo de Yucatán, basado en las tradiciones orales de los antiguos Mayas*. Monclém Ediciones, México.
- Laporte, Juan Pedro
- 1998 “El complejo Manik: dos depósitos sellados grupo 6C-XVI, Tikal”. *Ensayos de alfarería prehispánica e histórica de Mesoamérica, Homenaje a Eduardo Noguera Auza*, pp. 97-186. UNAM, México.
- López Arenas, Gabino
- 2012 Decapitación y desmembramiento en rituales del recinto ceremonial de Tenochtitlan: una interpretación de su simbolismo. Tesis de maestría en Estudios Mesoamericanos, FFyL, UNAM.
- López Austin, Alfredo
- 2012 *Cuerpo humano e ideología. Las concepciones de los antiguos mayas*. Vol. 1, UNAM-IIA. México.
- López Luján, Leonardo, Ximena Chávez Balderas, Norma Valentín y Aurora Montúfar

- 2010 “Huitzilopochtli y el sacrificio de niños en el Templo Mayor”. In *El sacrificio humano en la tradición religiosa mesoamericana*, pp. 367-396. Leonardo López Luján y Guilhem Olivier (Coord.). INAH, UNAM, México.
- López Olivia, Macarena Soledad
- 2013 El ritual de la decapitación y el culto a las cabezas trofeo en el mundo maya. Tesis de maestría en Estudios Mesoamericanos, UNAM.
- Lowe, Lynneth S.
- 1990 Quinta Plataforma. Informe de las excavaciones realizadas en la V Plataforma del sitio de Toniná, Chiapas, dentro del Proyecto de Toniná 1990, noviembre, diciembre, pp. 100-165, 6-102
- Lyman, R. Lee
- 1994 *Vertebrate taphonomy*. Cambridge: Cambridge University Press.  
doi:10.1017/cbo9781139878302
- Mancina, Pauline
- 2019 “Asado y hervido: un acercamiento arqueológico a las técnicas de cocción a partir de vestigios de actividades rituales en Mesoamérica”, *ITINERARIOS*, Núm. 29, pp. 35-62. España. DOI: 10.7311/ITINERARIOS.29.2019.02
- Marino BD, McElroy MB.
- 1991 “Isotopic composition of atmospheric CO<sub>2</sub> inferred from carbon in C<sub>4</sub>/CAM plant cellulose”, *Nature*, 349, pp. 127-131
- Márquez Morfín, Lourdes
- 1984 “Distribución de la estatura en colecciones óseas mayas prehispánicas”. *Estudios de Antropología Biológica*, Vol. 2, pp. 253-271, IIA-UNAM, México.
- Martin, Debra L., Ben A. Nelson y R. Pérez Ventura
- 2004 “Patrones de modificación en huesos humanos de la Quemada, Zacatecas: hallazgos preliminares”, *Perspectiva Tafonómica*, pp. 155-172. INAH, Colección Científica, México.
- Martin, Debra y Osterholz J., Anna
- 2014 “Introduction”, *Commingle and Disarticulated Human Remains. Working Toward Improved Theory, Method, and Data*. Springer New York Heidelberg Dordrecht London.
- Martin, Simon y Grube, Nikolai

- 2002 *Crónica de los reyes y reynas mayas. La primera historia de las dinastías mayas*. Crítica, México.
- Martínez-García Pedro, Agustín Sibón Olano, M. José Toribio Muñoz, Miguel Ángel Vizcaya Rojas y José Luis Romero Palanco
- 2005 “Degüello Homicida”, *Cuad Med Forense*, 11(42): 327-330.  
file:///C:/Users/sundu/Desktop/DEGUELLO%20FORENSE/Deguello%20homicida,%20Martínez,%20et%20al.pdf
- Martínez González, Roberto
- 2007 “Las entidades anímicas en el pensamiento maya”. *Estudios de Cultura Maya*, XXX: 153-174. Instituto de Investigaciones Filológicas/ Facultad de Filosofía y Letras, Centro de Estudios Mayas, UNAM.
- Martínez Pérez, Fredy
- 2011 “Descubren esculturas prehispánicas en Toniná”. *El Universal.mx*, Cultura, obtenido el 13 de febrero de 2016 de <http://archivo.eluniversal.com.mx/notas/777626.html>
- Mateos González, Frida I.
- 1997 *Toniná, la pintura mural y los relieves*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Serie Arqueología. México.
- Matos Moctezuma, Eduardo
- 2010 “La muerte del hombre por el hombre: el sacrificio humano”. *In El sacrificio humano en la tradición religiosa mesoamericana*, pp. 43-66. Leonardo López Luján y Guilhem Olivier (Coord.), INAH, UNAM, México.
- Medina Martín, Cecilia del S. y William J. Folan
- 2005 “Análisis de restos óseos expuestos al fuego en Calakmul, Campeche, durante el Clásico”. *Estudios de Antropología Biológica*, XII, pp. 699-716, México.
- Medina Martín, Cecilia del S. y Mirna Sánchez Vargas
- 2007 “Posthumous Body Treatments and Ritual Meaning in the Classic Period Northern Petén. A Taphonomic Approach”, pp. 102-119. *In New Perspectives on Human Sacrifice and Ritual Body Treatments in Ancient Maya Society*, Vera Tiesler y Andrea Cucina (eds.). Springer Science+Business Media, LL,
- Metcalf Jessica, Christine D. White, Fred J. Longstaffe, Gabriel Wrobel, Delia Collins Cook y Anne Pyburn

- 2009 “Isotopic evidence for diet at Chau Hiix, Belize: testing regional models of hierarchy and heterarchy”. *Latin American Antiquity*, 20, no. 1, pp. 15-36.
- Meza Peñaloza, Abigail
- 2007 “Estudio osteológico y funcional de raspadores elaborados con frontales humanos recuperados en La Ventilla, Teotihuacan, Temporada 92-94”. *Estudios de Antropología Biológica*, vol. XIII, pp. 397-411. IIA-UNAM.
- 2008 “Huesos útiles: artefactos elaborados con huesos craneales humanos en La Ventilla 92– 94”. *Memorias de la Sociedad Mexicana de Antropología*, XXVII Mesa Redonda, Carlos Serrano y M. A. Cardoso Gómez (eds.), pp. 903-917. vol. II. Sociedad Mexicana de Antropología, Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México
- 2015 *Afinidades biológicas y contextos culturales en los antiguos teotihuacanos*. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Miller, Virginia
- 2017 “Tzompantlis. Un espejo en el arte maya”. *Arqueología mexicana*, Dossier Los tzompantlis en Mesoamérica. Calaveras y andamios sagrados, No. 148. pp. 40-45. Ed. Raíces, México.
- Montero López, Coral
- 2011 From ritual to refuse: faunal exploitation by the elite of Chinikihá, Chiapas, during the Late Classic Period. Tesis doctoral en filosofía, La Trobe University Bundora, Victoria 3086, Australia.
- Montero López, Coral y Luis Fernando Núñez
- 2011 “Salud y dieta entre los entierros de Chinikihá: primeros resultados”. *Estudios de Antropología Biológica*, XV, pp. 139–166, México.
- Morales Puente, Pedro, Edith Cienfuegos Alvarado, Linda R., Manzanilla Naim y Francisco Javier Otero Trujano
- 2012 “Estudio de la paleodieta empleando isótopos estables de los elementos de carbón, oxígeno y nitrógeno en restos humanos y de fauna encontrados en el barrio teotihuacano de Teopancazco”. *Estudios arqueométricos del centro de barrio de Teopancazco, Teotihuacan*, cap. XII, pp. 347-424. Linda R. Manzanilla 5ed., IIA, UNAM, México.
- Morante López, Rubén B.
- 2000 “El universo mesoamericano, conceptos integradores”, *Desacatos* No.5 versión On-line ISSN 2448-5144 versión impresa ISSN 1607-050X. México.

Murillo Rodríguez, Silvia y María Teresa Jaén Esquivel

- 2003        Sacrificios humanos prehispánicos en un sitio de la Cuenca de México: Xico, la isla de los brujos y agoreros. En Carlos Serrano, Sergio López y Francisco Ortiz (Coord.) *Estudios de Antropología Biológica*. Vol. 11, No 2, pp. 1037-1053. UNAM/IIA/INAH/ AMAB. México.

Nájera Coronado, Martha Iliá

- 1987        *El don de la sangre en el equilibrio cósmico. El sacrificio y el autosacrificio sangriento entre los antiguos mayas*. UNAM, México.

- 2019        “El lenguaje ritual del fuego en los mayas del periodo Clásico: un acercamiento”. *Estudios de Cultura Maya*, 54 pp. 91-127. Instituto de Investigaciones Filológicas/ Facultad de Filosofía y Letras, Centro de Estudios Mayas, UNAM.

Navarrete, Carlos

- 1973        “El sistema prehispánico de comunicaciones entre Chiapas y Tabasco”, *Anales de Antropología*, vol. X, pp. 33-92. UNAM, México.

Negrete Gutiérrez, S. Samanta

- 2016        “Somos lo que comemos”: relaciones identitarias en un grupo de habitantes de Chinikihá, Chiapas, a través del análisis de la alimentación. Clásico tardío. Tesis de maestría en antropología física, ENAH.

Netter F. H.

- 2015        *Atlas de Anatomía Humana*. 3ª edición. Masson S.A. Barcelona

Ochoa, Lorenzo y Vargas Ernesto

- 1979        “El colapso maya, los chontales y Xicalango”. *Estudios de Cultura Maya*, Vol. XII, pp. 61-91. Instituto de Investigaciones Filológicas/ Facultad de Filosofía y Letras, Centro de Estudios Mayas, UNAM, México.

Ochoa, P. C., Carmen María Pijoan Aguadé y Josefina Mansilla

- 2000        “Human Bone Instruments during the Formative Period”, ponencia poster presentada en 69 Annual Meeting of the American Association of Physical Anthropology, San Antonio, Texas.

Olivier, Guilhem y López Luján Leonardo

- 2010        “El sacrificio humano en Mesoamérica; ayer, hoy y mañana”. *In El sacrificio humano en la tradición religiosa mesoamericana*, pp. 19-42. Leonardo López Luján y Guilhem Olivier (Coord.). INAH, UNAM, México.

O'Neil, Megan E.

2012 *Engaging Ancient Maya Sculpture at Piedras Negras, Guatemala*. University of Oklahoma Press Norman, Publishing Division of the University.

Ortega León, Víctor

2007 “Contextos funerarios: algunos aspectos metodológicos para su estudio”. *Tafonomía, medio ambiente y cultura*, pp. 41-58. *Aportaciones a la antropología de la muerte*, Carlos Serrano Sánchez, Alejandro Terrazas (eds.) UNAM-IIA, México.

Palomo, Juan Manuel

2007 “Muerte, cerro y cueva: Los huesos humanos en las grietas de Aguateca”. En *XXI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, pp.770-789. J. P. Laporte, B. Arroyo y H. Mejía eds. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala (versión digital).  
<http://www.asociaciontikal.com/simposio-21-ano-2007/52-palomo-07-doc/>

Paris, Elizabeth H., Éric Taladoire y Lee Whiting, Thomas A.

2011 “Estatus, poder y construcción del Paisaje en el centro monumental de Moxviquil, Chiapas, México”. *Anuario 2011*, Nueva Época, pp. 13-48. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México.

2015 “Return to Moxviquil: form and function in a small maya city”. *Ancient Mesoamerica* / Volume 26 / Issue 01 / March, pp 81-112. DOI: 10.1017/S0956536115000048

Paris, Elizabeth H. y Roberto López Bravo

2017 “Los mayas de los Altos de Chiapas y sus vecinos occidentales: interacción, identidad e intercambio en una frontera cultural”, *Estudios de Cultura Maya XLIX*, pp. 39-66. Instituto de Investigaciones Filológicas/ Facultad de Filosofía y Letras, Centro de Estudios Mayas, UNAM.

Payán Gayol, Carlos

2011 *Breve historia de los Mayas*. Ediciones Nowtilus, S.L. Madrid.

Pereira, Grégory

1997 “Manipulación de restos óseos en la loma de Guadalupe, un sitio funerario del periodo Clásico de la cuenca de Zacapu, Michoacán”. In *El cuerpo humano y su tratamiento mortuario*, pp.161-178. Elsa Malvido, Grégory Pereira y Vera Tiesler (Coords), Colección Científica n°344, INAH y Centro Francés de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, México.

- 2007 “Problemas relativos al estudio tafonómico de los entierros múltiples”. *In Tafonomía, medio ambiente y cultura. Aportaciones a la antropología de la muerte*, pp. 91-124. Carlos Serrano Sánchez, Alejandro Terrazas (eds.). UNAM-IIA, México.
- Pereira, Grégory y Guy Stresser-Péan
- 1995 “Un cas anormal de décapitation Huastèque à Vista Hermosa, Tamaulipas”, *Journal de la Société des Américanistes*. Tome 81, pp. 231-242. Paris. [http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/jsa\\_0037-9174\\_1995\\_num\\_81\\_1\\_1591](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/jsa_0037-9174_1995_num_81_1_1591)
- Pereira, Grégory, Saburo Sugiyama y Michael Spence
- 2012 “Regroupement des morts, monumentalité et sacrifice: l’exemple de Teotihuacan (Mexique)”. *In Le regroupement des morts. Genèse et diversité archéologique*, pp. 249-280, Dominique Castex, Patrice Courtaud, Henri Duday, Françoise Le Mort, Anne-Marie Tillier (eds.). Bordeaux: Maison des Sciences de l’Homme.
- Pérez-Crespo, Víctor Adrián; Alva Valdivia, Luis M.
- 2010 “Isótopos estables: una alternativa en los estudios de los mamíferos fósiles”, *Elementos: Ciencia y Cultura*, vol. 17, núm. 80, octubre-diciembre, pp. 31-34. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.
- Pérez-Crespo, Víctor Adrián, Joaquín Arroyo-Cabrales y Óscar J. Polanco
- 2012 “Uso de marcadores biogeoquímicos para el estudio de la dieta y el hábitat de los mamutes de México”. *Arqueología Mexicana*, Tianguis, Plaza Mayor, Plaza de la Constitución Zócalo, 116, julio-agosto, pp. 76-79. Ed. Raices, México.
- Pérez Suárez, Tomas
- 2004 “Las lenguas mayas: historia y diversidad”. *Revista Digital Universitaria*, Vol. 5, Núm. 7, pp. 2-11.
- Pescador Cantón, Laura
- 2000 “Toniná, la Montaña Sagrada de los Señores de las serpientes y los jaguares”. *Las culturas de Chiapas en el periodo prehispánico*, pp. 245-278. Dúrdica Segóta (coord.), Arte de Chiapas, CONACULTA, Tuxtla Gutiérrez, Consejo Estatal para la Cultura y las Artes
- Pijoan Aguadé, Carmen María
- 1997 Evidencias de sacrificio humano y canibalismo en restos óseos. El caso del entierro número 14 de Tlatelolco, D.F. Tesis doctoral, FFyL-UNAM, México.

- 2010 "Alteraciones tafonómicas culturales en el entierro 270 de Tlatelolco. Nuevos hallazgos". *Perspectiva Tafonómica II. Nuevos trabajos en torno a poblaciones mexicanas desaparecidas*, pp. 113-121. Colección Científica, INAH, México.
- Pijoan Aguadé, Carmen María y Alejandro Pastrana C.
- 1987a "Evidencias de antropofagia y sacrificio humano en restos óseos". *Avances en Antropología Física, IV* pp. 95-102. INAH, México.
- 1987b "Método para el registro de marcas de corte en huesos humanos, el caso de Tlatelcomila, Tetelpan, D. F.". *Estudios de Antropología Biológica*, vol. 3, pp. 419-435. IIA-UNAM, México.
- 1989 "Evidencias de actividades rituales en restos óseos humanos en Tlatelcomila, D.F." *El Preclásico o Formativo. Avances y perspectivas*, pp. 287-306. M. Carmona M. (ed.), MNA, INAH, México.
- Pijoan Aguadé, Carmen María y Josefina Mansilla Lory
- 1990a "Prácticas rituales en el Norte de Mesoamérica. Evidencias en Electra, Villa de Reyes, San Luis Potosí". *Arqueología*, núm. 4, pp. 87-96. INAH, México.
- 1990b "Evidencias rituales en restos humanos del norte de Mesoamérica". *Mesoamérica y norte de México. Siglos IX-XII*, pp. 467-478. F. Sodi (ed.). MNA, INAH, México.
- 1997 "Evidencia de sacrificio humano, modificación ósea y canibalismo en el México prehispánico". *In El cuerpo humano y su tratamiento mortuario* pp. 193-212, Elsa Malvido, Grégory Pereira y Vera Tiesler (coord.). Centro de estudios mexicanos y centroamericanos, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH),
- 2004a "El significado de la presencia de impactos en diversas muestras esqueléticas". *Perspectiva Tafonómica*, pp. 35-50. INAH, Colección Científica, México.
- 2004b "Esternones cortados. ¿Evidencia de sacrificio humano por extracción del corazón?". *Perspectiva Tafonómica*, pp. 69-86. INAH, Colección Científica, México.
- 2007 "Alteraciones tafonómicas culturales ocasionadas en los procesos postsacrificiales del cuerpo humano". *Tafonomía, medio ambiente y cultura. Aportaciones a la antropología de la muerte* pp. 123-142. Carlos Serrano Sánchez y Alejandro Terrazas (eds.). UNAM, IIA, México.
- 2010a "Decapitación infantil en Tehuacán, Puebla". *Perspectiva Tafonómica II Nuevos Trabajos en torno a Poblaciones Mexicanas Desaparecidas*, pp. 123-131, Carmen M. Pijoan, Xabier Lizarraga y Gerardo Valenzuela (Coord.) Colección Científica. INAH, México.

- 2010b “Los cuerpos de sacrificados: evidencias rituales”, *In El sacrificio humano en la tradición religiosa mesoamericana*, pp. 301-316. Leonardo López Luján y Guilhem Olivier (Coord.) INAH, UNAM, México.
- Pijoan Aguadé, Carmen María y Xabier Lizarraga
- 2004 “Tafonomía: una mirada minuciosa a los restos mortuorios”, *Perspectiva tafonómica*, pp. 13-34. Carmen Pijoan Aguadé y Xavier Lizarraga C. (eds.). INAH, Colección Científica, México.
- Pijoan Aguadé, Carmen María, Alejandro Pastrana y Consuelo Maquívar
- 1989 “El Tzompantli de Tlatelolco. Una evidencia de sacrificio humano”. *Estudios de Antropología Biológica*, pp. 561-583. C. Serrano y M. Salas (eds.). UNAM, INAH, México.
- Pijoan Aguadé, Carmen María, Michael Schultz y Josefina Mansilla
- 2004 “Estudio histológico de las alteraciones térmicas en el material óseo procedente de Tlatelolco, D.F.” *Perspectiva tafonómica*, pp. 109-128. Carmen Pijoan Aguadé y Xavier Lizarraga C. (eds.) INAH, Colección Científica, México.
- Pijoan Aguadé, Carmen María y María Elena Salas Cuesta
- 2012 “Costumbres funerarias en Mundo Perdido, Tikal.” *Estudios de Antropología Biológica*, [S.l.], v. 2, dic. Fecha de acceso: 31 jul. 2019  
<<http://www.revistas.unam.mx/index.php/eab/article/view/34654/31596>>.
- Pijoan Aguadé, Carmen María, Michael Schultz S. y Josefina Mansilla Lory
- 2004 “Estudio histológico de las alteraciones térmicas en el material óseo procedente de Tlatelolco, D.F.”, *Perspectiva Tafonómica*, pp. 109-128. INAH, Colección Científica, México.
- Pijoan Aguadé, Carmen María, Gerardo Valenzuela Jiménez, Josefina Mansilla L., Ilán Leboeiro R. y Pedro Bosch G.
- 2010 “San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz, Análisis tafonómico”, *Perspectiva Tafonómica II. Nuevos trabajos en torno a poblaciones mexicanas desaparecidas*, pp. 133-146. INAH, Colección Científica, México.
- Pijoan Aguade, Carmen M., Gerardo Valenzuela Jiménez e Ilán Leboeiro R.
- 2010 “Experimentos de exposición térmica en hueso”, *Perspectiva Tafonómica II Nuevos Trabajos en torno a Poblaciones Mexicanas Desaparecidas*, p. 165-174. Colección Científica. INAH, México.

Pinzón Flory

- 2019 “Evolución de los rituales de Ceibal durante el período Preclásico”, *II Ciclo anual de conferencias arqueológicas 2019, Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Historia Instituto de Investigaciones Históricas, Antropológicas y Arqueológica*, pp. 156-165.

Pitarch, Pedro

- 2011 “Los dos cuerpos mayas. Esbozo de una antropología elemental indígena”, *Estudios de Cultura Maya*, Vol. 37, pp. 149-178. Instituto de Investigaciones Filológicas/ Facultad de Filosofía y Letras, Centro de Estudios Mayas, UNAM. México.
- 2013 “Los dos cuerpos”, *La cara oculta del pliegue: Ensayos de antropología indígena*, Cap. 2, pp. 37-65. Artes de México / CONACULTA, México.
- 2018 A linha da dobra. Ensaio de cosmologia mesoamericana”. *MANA*, 24(1), pp. 131-160 Brasil, – DOI <http://dx.doi.org/10.1590/1678-49442018v24n1p131>

Poage, Michael A. y Chamberlain, C. Page

- 2001 “Empirical Relationships Between Elevation and the Stable Isotope Composition of Precipitation and Surface Waters: Considerations for Studies of Paleoelevation Change”, *American Journal of Science*, January: 301:1-15.

Pokines, James T.

- 2015 “Taphonomic alterations by the rodent species woodland vole (*Microtus pinetorum*) upon human skeletal remains”. *Forensic Science International*. Dec; 257:16-19. DOI: 10.1016/j.forsciint.2015.08.020.

Pokines, J. T., Santana, S. A., Hellar, J. D., Bian, P., Downs, A., Wells, N., y Price, M. D.

- 2016 “The Taphonomic Effects of Eastern Gray Squirrels (*Sciurus carolinensis*) Gnawing on Bone”. *Journal of Forensic Identification*, 66(4), Pp. 349-375.

Pokines, J. T., Sussman, R., Gough, M., Ralston, C., McLeod, E., Brun, K., y Moore, T. L.

- 2017 “Taphonomic analysis of Rodentia and Lagomorpha bone gnawing based upon incisor size”. *Journal of forensic sciences*, 62(1), 50-66.

Pokines, James y Maria Teresa A. Tersigni-Tarrant

- 2017 Forensic taphonomy. In *Forensic Anthropology: An Introduction* (2nd edition) (pp.57-77) Edition 2<sup>nd</sup>: Publisher: CRC Press, Boca Raton, FL

Popol Vuh

- 1951 *Las antiguas historias del Quiché*. Traducidas del texto original con introducción y notas por Adrián Recinos. Fondo de Cultura Económica, Colección Popular 11. México.
- Price, Douglas, T., James H. Burton y Alexander R. Bentley  
 2002 “The Characterization of Biologically Available Strontium Isotope Ratios for the Study of Prehistoric Migration”. *Archaeometry*, Vol. 44, pp. 117-135. <https://doi.org/10.1111/1475-4754.00047>
- Price, Douglas, T., James H. Burton, Paul D. Fullagar, Lori E. Wright, Jane E. Buikstra y Vera Tiesler  
 2015 “Strontium Isotopes and the Study of Human Mobility Among the Ancient Maya”, *Archaeology and Bioarchaeology of Population Movement among the Prehispanic Maya*, pp. 119-132. Cucina, Andrea (ed.), Springer International Publishing, Springer Briefs in Archaeology.
- Price, Douglas, T., James H. Burton, Robert J. Sharer, Jane E. Buikstra, Lori E. Wright, Loa P. Traxler y Katherine A. Miller  
 2010 “Kings and commoners at Copan: Isotopic evidence for origins and movement in the Classic Maya period”. *Journal of Anthropological Archaeology* 29, pp. 15–32.
- Price Douglas, T., Seiichi Nakamura, Shintaro Suzuki, James H. Burton y Vera Tiesler  
 2014 “New isotope data on Maya mobility and enclaves at Classic Copan, Honduras”. *Journal of Anthropological Archaeology* 36, pp. 32–47.
- Puig, Henri y Pierre Usselman  
 1982 “Une introduction au milieu physique de la vallée d’Ocosingo (Chiapas, Mexique): géomorphologie et végétation”. *Cahiers des Amériques Latines*, 25, pp. 11-30. Paris.
- Raggi, Lucio Emilia  
 2016 El friso de Toniná, Chiapas. Alegoría de sacrificio y renacimiento, una danza en el Xibalbá. Ensayo para obtener el grado de maestra en Historia del Arte, UNAM.
- Révész, K. M., J. M. Landwehr y J. Keybl  
 2001 “Measurement of  $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{18}\text{O}$  Isotopic Ratios of  $\text{CaCO}_3$  using a Thermoquest Finnigan gas Bench II Delta Plus XL Continuous Flow Isotope Ratio Mass Spectrometer with Application to Devils Hole Core DH-11 Calcite”, U.S. *Geological Survey, Open-File Report*, 01-257.
- Révész, K. M. y J. M. Landwehr

- 2002 “ $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{18}\text{O}$  isotopic composition of  $\text{CaCO}_3$  measured by continuous flow isotope ratio mass spectrometry: statistical evaluation and verification by application to Devils Hole core DH-11 calcite”. *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 16: 16:1012–2114.
- Reyes Carlo, Ivonne
- 2005 Aprovechamiento del cuerpo humano en restos óseos de La Ventilla, 1992-1994, Teotihuacán. Tesis de licenciatura en antropología física, ENAH, México.
- Reyes Téllez-Girón Joaquín y Núñez Tovar Cassandra
- 1998 *Nomenclatura anatómica internacional. Del latín traducida al español*, vol., 240, Facultad de Medicina, UNAM/Editorial Médica Panamericana, S.A.
- Robicsek, Francis y Donald M. Hales
- 1984 “Maya Heart sacrifice: cultural Perspective and surgical technique”. *Ritual Human Sacrifice in Mesoamerica*, pp. 49-90. Washington, D.C. Dumbarton Oaks.
- Rodríguez Pérez, Mónica y Nelda Marengo
- 2019 Ritualidad y fertilidad: ¿el motivo de dos decapitaciones en Vista Alegre, ¿Quintana Roo, México? Ponencia presentada en XI Congreso Internacional de Mayistas, Chetumal. México.
- Rodríguez Suárez, Roberto
- 2005 “La medición de parámetros diagenéticos: comprensión de los modelos de diagénesis”. *Estudios de Antropología Biológica*, XII, pp. 997-1020. México.
- Rojas Ch., Juan Martín, Jorge Arturo Talavera G., Enrique Gracia G. y Equipo de Bioarqueología
- 2004 “Una propuesta para el análisis tecnológico, morfológico y funcional de la industria de hueso humano en México”. *Perspectiva tafonómica*, pp. 87-108. Carmen Pijoan Aguadé y Xavier Lizarraga C. (eds.). INAH, Colección Científica, México.
- Rojas Lugo, Raúl
- 2007 Análisis del material óseo prehispánico proveniente del Corzo, Teotihuacán. Un caso de aprovechamiento del cuerpo humano. Tesis de Licenciatura en antropología física, ENAH, México.
- Román Berrelleza, Juan Alberto
- 1986 El sacrificio de niños en honor a Tláloc. (La ofrenda No. 48 del Templo Mayor). Tesis de licenciatura en antropología física, ENAH, México.
- 1990 *Sacrificio de Niños en el Templo Mayor*. Colección Divulgación. INAH, México.

- 2010 “El papel de los infantes en las prácticas sacrificiales mexicas”. In *El sacrificio humano en la tradición religiosa mesoamericana*, pp. 345-266. Leonardo López Luján y Guilhem Olivier (Coords.), INAH, UNAM, México.
- Romano, Pacheco, Arturo
- 1979 “El material osteológico humano de Toniná, Chiapas. Estudio morfológico, descriptivo y comparativo”, *Tonina, Une Cite Maya du Chiapas (Mexique)* VI-1, pp. 179-191. Mission Archéologique et ethnologique Francaise au Mexique, México.
- 1984 “El material osteológico humano de Toniná, Chiapas. Estudio morfológico, descriptivo y comparativo”, En Becquelin Pierre y Claude F. Baudez, *Tonina, une cite maya du Chiapas*. Centre D’Etudes Mexicaines et Centramericaines. Collection Etudes Mesoamericaines Volume VI, Tome I, pp.179-162.
- Romano Pacheco, Arturo y M. Teresa Jaén Esquivel
- 1990 “El material óseo humano procedente de diversos sitios arqueológicos del valle de Ocosingo, estado de Chiapas”, *Tonina, Une Cite Maya du Chiapas (Mexique)*, Collection Etudes Mesoamericaines, Vol. VI (4) pp. 1661-1667. Centre D’Etudes Mexicaines et Centramericaines, México.
- Romano, Arturo y Rodolfo José Cid B.
- 2004 “Mandíbulas humanas: ¿indicadores de estatus? Observaciones en materiales del sector oeste de Teotihuacán”. Carmen Pijoan Aguadé y Xabier Lizarraga Cruchaga (eds.), *Perspectiva Tafonómica*, pp. 145-154. INAH, Colección Científica, México.
- Romero Tirado, María Del Río Tajés
- 2015 “Degüello: diagnóstico diferencial entre suicidio y homicidio. Exposición de un caso práctico”. *Boletín Galego de Medicina Legal e Forense* n° 21, pp. 65-68. Enero.  
[http://agmf.es/az/Deguello.\\_Diagnostico\\_diferencial\\_entre\\_suicidio\\_y\\_homicidio.pdf](http://agmf.es/az/Deguello._Diagnostico_diferencial_entre_suicidio_y_homicidio.pdf)
- Ruiz Albarrán, Perla
- 2019 La ofrenda 152 del Templo Mayor de Tenochtitlan. Análisis interpretativo en torno a un espacio ceremonial desde la antropología biológica de campo. Tesis de maestría en Estudios Mesoamericanos, UNAM.
- Ruiz González, Judith Lizbeth, Carlos Serrano Sánchez y Sonia Rivero Torres
- 2016 “Manejo postsacrificial del cuerpo humano: evidencias e implicaciones rituales en un entierro del Clásico terminal en Lagartero, Chiapas”, *Estudios de Cultura Maya*, Vol. 48, pp. 71-99.

Instituto de Investigaciones Filológicas/ Facultad de Filosofía y Letras, Centro de Estudios Mayas, UNAM, México.

Salazar Lama, Daniel

2019 Escultura integrada en la arquitectura maya: tradición y retórica en la representación de los gobernantes (400 a.e.c. - 600 e.c.). Tesis en Estudios Mesoamericanos, UNAM.

Sánchez Gamboa, Ángel y Guido Krempel

2019 “Chak Baluun Chaak with Atlatl and Shield: A Preliminary Analysis of Tonina Monument 186”. *Mexicon*, Vol. XLI (6), pp. 154-156. Zeitschrift für Mesoamerika forschung Journal of Mesoamerican Studies – Revista sobre Estudios Mesoamericanos. Verlag Anton Sauerwein, Markt Schwaben.

Sánchez Gambona, Ángel, Alejandro Sheseña y Juan Yadeun

2018 “Monuments 180 (front) and 179 (back) of Tonina (photography by Jorge Pérez de Lara, 2017)”. *Mexicon*, Vol. XL (1), pp. 154-156. Zeitschrift für Mesoamerika forschung Journal of Mesoamerican Studies – Revista sobre Estudios Mesoamericanos. Verlag Anton Sauerwein, Markt Schwaben.

Saul, Frank P.

1972 *The human skeletal remains of Altar de Sacrificios. An osteobiographic analysis*. Harvard University, Cambridge, USA.

Schaaf, Peter, Gabriela Solís, Linda R. Manzanilla, Teodoro Hernández, Becket Lailson y Peter Horn

2012 “Isótopos de estroncio aplicados a estudios de migración humana en el centro de barrio de Teopancazco, Teotihuacan”, *Estudios arqueométricos del centro de barrio de Teopancazco, Teotihuacan*, cap. XII, pp. 425-448. Linda R. Manzanilla (ed.). IIA, UNAM.

Schele, Linda y David Freidel

1990 *A forest of kings. The Untold Story of the Ancient Maya*. William Morrow & Company.

Scherer, Andrew K.

2015 *Mortuary Landscapes of the Classic Maya. Rituals of Body and Soul*. The Linda Schele Endowment in Maya and Pre Columbian Studies.

Scheuer, Louise y Sue Black

2000 *Developmental juvenile osteology*. Elsevier, Academic Press.

Sealy, Judith, Malia Johnson, Michael Richards y Olaf Nehlich

- 2014 “Comparison of two methods of extracting bone collagen for stable carbon and nitrogen isotope analysis: comparing whole bone demineralization with gelatinization and ultratiltration”, *Journal of Archaeological Science*, 47, pp. 64-69.
- Serafín, Stanley y Carlos Peraza Lope
- 2007 “Human sacrificial rites among the Maya of Mayapan: A bioarchaeological perspective”. *New Perspectives on Human Sacrifice and Ritual Body Treatments in Ancient Maya Society*, pp. 232-250. Springer Science & Business Media, LLC, Nueva York.
- Sheseña Hernández, Alejandro y Alejandro Tovalín-Ahumada
- 2014 “Los sitios arqueológicos de Chilón, Náchoj, Mukana y Nátentsun, municipio de Chilón, Chiapas”, *LiminaR*, 12 (1), pp. 53-64, Tuxtla Gutierrez.  
<[liminar.cesmecca.mx/index.php/r1article/view/324](http://liminar.cesmecca.mx/index.php/r1article/view/324)>.
- Shawn Kurin, Danielle
- 2016 *The Bioarchaeology of Societal Collapse and Regeneration in Ancient Peru, Bioarchaeology and Social Theory*, Series Editor: Debra L. Martin.
- Siliceo, Pauer Paul
- 1922 “Representaciones prehispánicas de dientes humanos hechos de conchas”. *Anales del Museo Nacional*, Tomo III, pp. 220-222. Historia y Etnografía, 4 ep. tomo 3, México.
- Solari Giachino, Ana
- 2010 Identificación de huellas de manipulación intencional en restos óseos humanos de origen arqueológico. Tesis de Doctorado, Universidad de Granada, España.
- Somerville, Andrew, Mikael Fauvelle y Andrew W.Froehle
- 2013 “Applying new approaches to modeling diet and status: isotopic evidence for commoner resiliency and elite variability in the Classic Maya lowlands”. *Journal of Archaeological Science*, 40 (2013), pp. 1539-1553.
- Somerville, Andrew, Andrew W.Froehle, y Margaret J.Schoeninger
- 2018 “Environmental influences on rabbit and hare bone isotope abundances: implications for paleoenvironmental research”. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 497, pp. 91-104. DOI: 10.1016/j.palaeo.2018.02.008

Stuart, David y Alfonso Morales

- 2003 Chinikiha: the modern threat to an ancient maya kingdom.  
<http://www.mesoweb.com/reports/chinikiha.html>.

Subirà de Galdàcano, Eulàlia

- 2003 “Paleopatología desde la química del hueso”. *Paleopatología. La enfermedad no escrita*. Albert Isidro Llorens y Assumpció Malgosa Morera (eds), Masson, Barcelona.

Sugiyama, Saburo

- 1989 “Burials dedicated to the old temple of Quetzalcoatl at Teotihuacan, México”. *American Antiquity*, 54 (1), 85-106.

Sugiyama, Saburo y Leonardo López Lujan

- 2004 “Dedicatory Burial/ Offering Complexes at the Moon Pyramid, Teotihuacan. A preliminary Report of 1998-2004 Exploration”. *Ancient Mesoamerica*, 18 (1), pp. 127-146.

Suzuki, Shintaro

- 2015 Población y organización socio-política en el Valle de Copán, Honduras, durante el periodo clásico, y sus implicaciones en la dinámica de fundación y colapso del estado copaneco. Tesis doctoral en Estudios Mesoamericanos, UNAM.

Symes, Steven A., Christopher W. Rainwater, Erin N. Chapman, Desina Rachael Gipson y Andrea L. Piper

- 2008 “Patterned thermal destruction of human remains in a forensic setting”. *The analysis of burned human remains*, Elsevier Lid, pp. 15-54.

Taladoire, Eric

- 2015 “Towards a Reevaluation of the Toniná Polity”. *Estudios de Cultura Maya*, XLVI, pp. 45-70. Instituto de Investigaciones Filológicas/ Facultad de Filosofía y Letras, Centro de Estudios Mayas, UNAM, México.
- 2016 “Las bases económicas de una entidad política maya. El caso de Toniná”. *Estudios de Cultura Maya*, Vol. 48, pp. 11-37. Instituto de Investigaciones Filológicas/ Facultad de Filosofía y Letras, Centro de Estudios Mayas, UNAM, México.
- 2017 “El territorio de Tonina, Chiapas”, *Journal de la Société des américanistes*, 103-2, pp. 141-173. Société des américanistes, Paris.

Tarback Edward J. y Frederick K. Lutgens

- 2005 *Ciencias de la tierra. Una introducción a la geología física*. Pearson Educación, Madrid, octava edición.
- Taube, Karl
- 1994 “The Birth vase: natal imagery in ancient Maya Myth y Ritual”. *The Maya Vase Book*, vol. 4, pp. 650-685, Justin Kerr (ed.). Nueva York: Kerr associates.
- 1998 “The iconography of toltec Period Chichen Itza”. *Hidden Among Hills. Maya Archaeology of the northwestern Yucatan Peninsula*, pp. 212-246, H. J. Prem (ed.). Acta Mesoamericana, 7. Möckmühl: Verlag von Flemming
- 2017 “Los “Andamios de cráneos” entre los antiguos mayas”. *Arqueología Mexicana*, nov-dic. Núm. 148, pp. 28-33. Ed Raices, México.
- Ticul Álvarez, Aurelio O. y Norma Valentín M.
- 1990 “Identificación de los restos óseos procedentes de las excavaciones de Toniná, Chiapas”, *Tonina, Une Cite Maya du Chiapas (Mexique)*. Collection Etudes Mésoaméricaines Vol. VI (4), pp. 1832-1846. Centre d’Etudes Mexicaines et Centraméricaines, México.
- Tiesler Blos, Vera
- 1999 Rasgos bioculturales entre los antiguos mayas. Aspectos arqueológicos y sociales. Tesis doctoral en antropología, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.
- 2001 “La estatura entre los mayas prehispánicos. Consideraciones bioculturales”. *Estudios de Antropología Biológica*, Coloquio Juan Comas, Volumen X, pp. 257-274, IIA-UNAM, México.
- 2002 “Un caso de decapitación prehispánica de Calakmul, Campeche”. *Antropología Física Latinoamericana*, Vol. 3, pp. 129-142.
- 2004 “Sacrificio y tratamiento ritual del cuerpo humano en la antigua sociedad maya: el caso del Depósito E-1003 de Becán, Campeche”. *Arqueología*, (33), pp. 32-46. INAH, México. <https://www.revistas.inah.gob.mx/index.php/arqueologia/article/view/627>
- 2007 “Funerary or Nonfunerary? New References in Identifying Ancient Maya Sacrificial and Postsacrificial Behaviors from Human Assemblages”. *New Perspectives on Human Sacrifice and Ritual Body Treatments in Ancient Maya Society*, pp. 14-44. Vera Tiesler y Andrea Cucina (eds.) Springer Science, & Business Media, LLC, Nueva York. Springer Science.
- 2017a “El simbolismo de la cabeza en Mesoamérica”, *Arqueología mexicana*, Dossier Los tzompantlis en Mesoamérica. Calaveras y andamios sagrados, Raíces, No. 148. nov-dic, pp. 22-27.

2017b “Cráneos perforados y tzompantlis en Chichen Itzá”, *Arqueología mexicana*, Dossier Los tzompantlis en Mesoamérica. Calaveras y andamios sagrados, No. 148, pp. 46-51. Ed. Raíces, México.

Tiesler Blos, Vera y Luz Evelia Campaña

2006 “Sacrificio y tratamiento ritual del cuerpo humano en la antigua sociedad maya: el caso del depósito E-1003 de Becán, Campeche”. *Arqueología* 33, pp. 32-46. México: INAH.

Tiesler Blos, Vera y Andrea Cucina

2003 “Sacrificio, tratamiento y ofrenda del cuerpo humano entre mayas del Clásico; una mirada bioarqueológica”. *Antropología de la eternidad: la muerte en la cultura maya*, pp. 337-354. Sociedad Española de Estudios Mayas/Centro de Estudios Mayas, UNAM, Madrid.

2005 “Sacrificio, tratamiento y ofrenda del cuerpo humano entre los mayas del Clásico: una mirada bioarqueológica”. *Antropología de la Eternidad. La muerte en la cultura maya*, pp. 337-354. UNAM, México.

2006 “Procedures in Human Heart Extraction and Ritual Meaning: A Taphonomic Assessment of Anthropogenic Marks in Classic Maya Skeletons”. *Latin American Antiquity*, 17 (4), pp. 493-510.

2007 “El sacrificio humano por extracción de corazón. una evaluación osteotafonómica de violencia ritual entre los mayas del clásico”. *Estudios de Cultura Maya*, XXX, pp. 57-78. Instituto de Investigaciones Filológicas/ Facultad de Filosofía y Letras, Centro de Estudios Mayas, UNAM, México.

2010 “Sacrificio, tratamiento y ofrenda del cuerpo humano entre los mayas peninsulares”. *In El sacrificio humano en la tradición religiosa mesoamericana*, pp. 195-226. Leonardo López Luján y Guilhem Olivier (Coords.) INAH, UNAM, México.

Tiesler Blos, Vera, Andrea Cucina y Margaret Streeter

2006 *Manual de histomorfología en hueso no descalcificado. Series manuales UADY, México.*

Tiesler Blos, Vera, Andrea Cucina y Arturo Romano Pacheco

2002 “Vida y muerte del personaje hallado en el templo XIII-sub, Palenque:1. Culto funerario y sacrificio humano”. *Mexicon*, Vol. XXIV, No. 4, pp. 75-78. Zeitschrift für Mesoamerika forschung Journal of Mesoamerican Studies – Revista sobre Estudios Mesoamericanos. Verlag Anton Sauerwein, Markt Schwaben.

Tiesler Blos, Vera, Oswaldo Chinchilla Mazariegos, Julio Chi, Saúl Chay y Oswaldo Gómez

- 2013 “Fuego y sacrificio durante el Clásico temprano: los restos humanos del Entierro PP7TT-01, Tikal”. En *XXVI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, 2012 (B. Arroyo y L. Méndez Salinas eds.), pp. 445-456. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- Tiesler, Vera y Lacadena García-Gallo, Alfonso
- 2018 “Head Shapes and Group Identity on the Fringes of the Maya Lowland”, *Social Skins of the Head: Body Beliefs and Ritual in Ancient Mesoamerica and the Andes*. Vera Tiesler y María Cecilia Lozada (eds.), University of New Mexico Press, Albuquerque.
- 2019 "De cabezas y lenguas en los reinos mayas. Cambios versus permanencia durante y tras el colapso/Of Head Shapes and Languages among the Maya Kingdoms. Shifts versus Permanence Towards and Past the Collapse." *Revista Española de Antropología Americana*, vol. 49, p. 157. Gale OneFile: Informe Académico, Accessed 20 Jan. 2019.
- Tiesler Blos, Vera y Guilhem Olivier
- 2020 Open chest and Broken hearts. Ritual Sequences and Meanings of Human heart sacrifice in Mesoamerica”. *Current Anthropology*, Vol. 61, No. 2, pp: 168-193.
- Toyne, J. Marla
- 2008 Offering their hearts and their heads: a bioarchaeological analysis of ancient human sacrifice on the Northern coast of Peru. Tesis de posgrado de la Universidad de Tulane, Luisiana.
- Trabanino García, Felipe
- 2014 El uso de las plantas y el manejo de la selva por los antiguos mayas de Chinikihá. Interacciones sociedad y medio ambiente a través de la paleoetnobotánica y de la atracología. Tesis doctoral en Antropología, FFyL, IIA, UNAM.
- Trancho, GJ y Robledo B.
- 1999 *Paleodieta: estudio del patrón alimenticio en el Cerro de la Cabeza (Avila)*. Universidad Complutense Madrid, España.
- Trejo Mojica, Juana Amalia
- 2008 “Los restos óseos humanos como objetos ideológicos del periodo Clásico maya”, *Dimensión Antropológica*, vol. 42, pp. 7-31, enero-abril.  
<http://www.dimensionantropologica.inah.gob.mx/?p=1894>
- Trotter Mildred y Goldine C. Gleser

- Ítu A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of long bones after death. *American Journal of Physical Anthropology*, 16(1):79-123.
- Trujillo Mederos, A., Pedro Bosch, M. Carmen Pijoan Aguadé y Mansilla Josefina Lory  
2015 “Savoury recipes and the colour of the Tlatelcomila human bones”. *Archaeometry*, pp. 1-17. University of Oxford, DOI: 10.1111/arc.12178
- Turner, Christy G.  
1983 “Taphonomic reconstructions of human violence and cannibalism based on mass burials in the American Southwest”. *A Question of Bone Technology* pp. 219-240. Calgary: University of Calgary Archaeological Association.
- Turner II, Christy G. y Jacqueline A Turner  
1999 *Man Corn. Cannibalism and Violence in the Prehistoric American Southwest*. The University of Utah Press, Salt Lake City.
- Turner, Victor  
2008 *Antropología del ritual*. Ingrid Geist (comp.). INAH, ENAH, México.
- Tykot, Robert  
2004 “Stable isotopes and diet: You are what you eat”, *Physics Methods in Archaeometry. Proceedings of the International School of Physics “Enrico Fermi”*, M. Martini, M. Milazzo y M. Piacentini (eds.), pp. 433-444. Società Italiana di Fisica, Bologna.
- Tykot, Robert, Nicolas J. Van der Merwe y Norman Hammond  
1996 “Stable isotope analysis of bone collagen, bone apatite, and tooth enamel in the reconstruction of human diet. A case study from Cuello, Belize”. *Orna MV (ed) Archaeological Chemistry: Organic, Inorganic, and Biochemical Analysis*, pp. 355–365. American Chemical Society, Washington D.C.
- Ubelaker, Douglas H.  
2007 *Enterramientos humanos. Excavación, análisis, interpretación*. Arazandi Munibe (Suplemento 24 / Gehigarria).
- 2008 “Methodology in Commingling Analysis: A Historical Overview”. *Recovery, Analysis, and Identification of Commingled Human Remains*. B. Adams and J. Byrd C. (eds.) Humana Press, Totowa, NJ.

“The Concept of Perimortem in Forensic Science”. *Trends in biological anthropology 1*.  
2015 Gerdau-Radonić, K., & McSweeney, K. (Eds.). <http://ebookcentral.proquest.com> Created from unam on 2018-07-02 17, pp. 48:41

Ugarte René

“Reciente descubrimiento en Kaminaljuyu, Quinta Samayoa, Zona 7: Estela 67 y Trono 68 asociado al Montículo D-IV-2”. *En XIV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2000* (editado por J.P. Laporte, A.C. Suasnívar y B. Arroyo), pp. 818-822. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala (versión digital).

Urcid, Javier

“El sacrificio humano en el suroeste de Mesoamérica”. *In El sacrificio humano en la tradición religiosa mesoamericana*, pp. 115-168, Leonardo López Luján y Guilhem Olivier (coord.), INAH-UNAM. México.

Valadez, Raúl, Samuel Tejeda, Graciela Zarazúa, Leticia Carapia y Mario Casas

2005 “El estudio de elementos traza en restos arqueozoológicos y su empleo en la reconstrucción de paleodietas”. *Estudios de Antropología Biológica*, XII, pp. 945-969, México.

Valenzuela, Gerardo, María Carmen Pijoan Aguadé, Josefina Bautista M. y Enriqueta M. Olguín

2010 “Alteraciones culturales en los materiales esqueléticos del conjunto funerario núm. 57, Huejuquilla El Alto, Jalisco”. *Perspectiva Tafonómica II. Nuevos trabajos en torno a poblaciones mexicanas desaparecidas*, pp. 79-90. INAH, Colección Científica, México.

Valenzuela, Juan

1942 Informe de la Primera Temporada de Exploraciones en la zona arqueológica de Arroyo Tlacuache, municipio de Ojitlán en el Ex distrito de Tuxtepec del Estado de Oaxaca. Tomo XCII Archivo Técnico del INAH, México. D.F.

Valentin Frédérique, Grégory Pereira y Jennifer Kerner

2013 “Du provisoire conçu pour durer? » *Les nouvelles de l'archéologie* [En ligne], 132 | mis en ligne le 01 janvier 2016, consulté le 09 juillet 2019. URL: <http://journals.openedition.org/nda/2077>; DOI: 10.4000/nda.2077

Van Gennep, Arnold

1982 *Los ritos de paso*. Editorial Taurus, Madrid.

Varela Scherrer, Carlos Miguel y Felipe Trabanino

- 2016 “La cacería tradicional chol y tseltal en los acahuales de Palenque: implicaciones para la zooarqueología maya”, *Rev. pueblos front. digit.* [online], vol.11, n.22 pp.165-191.<[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S187041152016000200165](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S187041152016000200165&lng=es&nrm=iso)&lng=es&nrm=iso <http://dx.doi.org/10.22201/cimsur.18704115e.2016.22.274>.
- Varela Scherer, Carlos
- 2013 La fauna arqueológica de Chinikihá, Chiapas: estatus y consumo animal, el caso del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Tesis de licenciatura en arqueología, ENAH, México.
- Velásquez, Juan Luis
- 1993 “Un entierro dedicatorio a finales del Preclásico Medio en Kaminaljuyu, Guatemala”. *En III Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1989* (editado por J.P. Laporte, H. Escobedo y S. Villagrán), pp.165-174. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- Velásquez García, Erik
- 2011 “Las entidades y las fuerzas anímicas en la cosmovisión maya clásica”. *Los mayas voces de piedra*, pp. 235-254. Ámbar Diseño, México.
- Velázquez Tello, Benito
- 2019 “El Mural de las Cuatro Eras de Toniná: una reinterpretación iconográfica desde la restauración”. Ponencia presentada en el XI Congreso Internacional de Mayistas, Chetumal Quintana Roo, junio.
- Verano, John W. y J. Marla Toyne
- 2011 “Estudio bioantropológico de los restos humanos del Sector II, Punta Lobos, valle de Huarmey”. *Arqueología de la Costa de Ancash. Andes, Boletín del Centro de Estudios Precolombinos de la Universidad de Varsovia.* 8, pp. 449-474. Centro de Estudios Precolombinos de la Universidad de Varsovia e Instituto Francés de Estudios Andinos, UMIFRE 17, CNRS-MAEE
- Vigliani Silvina
- 2016 “La noción de persona y la agencia de las cosas. Una mirada desde el arte rupestre”, *Anales de Antropología* (50), pp. 24-48.
- Villaseñor Bello, José Francisco

- 1997 Informe de actividades Proyecto: "Pintura Mural prehispánica en México." Instituto de Investigaciones Estéticas, Escuela Nacional de Artes Plásticas, UNAM, marzo.
- Warinner C, Tuross N.
- 2010 "Brief Communication: Tissue Isotopic Enrichment associated with growth depression in a pig: implications for Archaeology and Ecology", *American Journal of Physical Anthropology*, 141, pp. 486-493.
- Wassenaar, L.I., Van Wilgenburg S.L., Larson, K. y Hobson, K.A.
- 2009 "A groundwater isoscape ( $\delta D$ ,  $\delta^{18}O$ ) for Mexico", *Journal of Geochemical Exploration*, 102: 123-136.
- Webb, Emily C. White, Christine D. Longstaffe y Fred J.
- 2014 "Investigating inherent differences in isotopic composition between human bone and enamel bioapatite: implications for reconstructing residential histories", *Journal of Archaeological Science*, 50, pp. 97-107.
- Weiner S. y Bar-Yosef O.
- 1990 "States of preservation of bones from prehistoric sites in the Near East: A survey", *Journal of Archaeological Science*, vol. 17, pp. 187-1996.
- Weiss-Krejci, Estella
- 2003 "Victims of human sacrifice in multiple tombs of the ancient Maya. A critical review". *Antropología de la Eternidad: La Muerte en la Cultura Maya*, Sociedad Española de Estudios Mayas, Centro de Estudios Mayas: Madrid, Edit. Andrés Ciudad Ruiz, Mario Humberto Ruz Sosa, María Josefa Iglesias Ponce de León, pp.355-381.
- Wichmann, Soren y Alfonso Lacadena
- 2005 "The Dynamics of Language in the Western Lowland Maya Region". En A. Waters-Rist, C. Cluney, C. McNamee and L. Steinbrenner (Eds.), *Art for Archaeology's sake. Material Culture and Style across the Disciplines*, pp. 32-48. Proceedings of the 33rd Annual Chacmool Conference. Calgary, Canada: The Archaeological Association of the University of Calgary.
- Williams, J., White, C., y Longstaffe, F.
- 2009 "Maya marine subsistence: isotopic evidence from Marco González and San Pedro, Belize." *Latin American Antiquity*, 20, no. 1, pp. 37-56.
- White, Christine D., Paul F.Healy y Henry P. Schwarcz

- 1993 “Intensive Agriculture, Social Status, and Maya Diet at Pacbitun, Belize”. *Journal of Anthropological Research* 49, no. 4, pp. 347-375.
- White, Christine D., Fred J. Longstaffe y Kimberley R. Law
- 2001 “Revisiting the Teotihuacan connection at Altun Ha, Oxygen-isotope analysis of Tomb F-8/1.” *Ancient Mesoamerica*, 12, pp. 65–72, Cambridge University Press.
- White, Christine D., David M. Pendergast, Fred J. Longstaffe y Kimberley R. Law
- 2001 “Social complexity and food systems at Altun Ha, Belize: the isotopic evidence.” *Latin American Antiquity* 12, no. 4, pp. 371-393.
- White, Christine D., Jay P. Maxwell, Alexis Dolphin y Fred J. Longstaffe
- 2007 “Pathoecology and paleodiet in Postclassic/Historic Maya from Northern Coastal Belize.” *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, 101 (Suppl. II), pp. 35-42.
- White, Christine D., T. Douglas Price y Fred J. Longstaffe
- 2007 “Residential histories of the human sacrifices at the moon pyramid, Teotihuacan. Evidence from oxygen and strontium isotopes.” *Ancient Mesoamerica*, 18, pp. 159–172. Cambridge University Press. DOI: 10.1017/S0956536107000119
- White, Christine D. y Henry P. Schwarcz
- 1989 “Ancient Maya diet: as inferred from isotopic and elemental analysis of human bone.” *Journal of Anthropological Archaeology* 16, no. 5, pp. 451-474.
- White, Christine D. y Michael W. Spence
- 1998 “Oxygen Isotopes and the Identification of Geographical Origins: The Valley of Oaxaca versus the Valley of Mexico.” *Journal of Archaeological Science*: 25, pp. 643–655, Academic Press.
- White, Tim D.
- 1992 *Prehistoric Cannibalism. At Mancos 5MTUMR-2346*. Princeton University Press. New Jersey.
- Wright, Lori E.
- 1991 “La dieta antigua en la región del río de La Pasión”, *VI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, J.P. Laporte, H. Escobedo y S. Villagrán de Brady (eds.), pp.172-179. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- 2005 “La muerte y el estatus económico: investigando el simbolismo mortuorio y el acceso a los recursos alimenticios entre los mayas”, *Antropología de la Eternidad. La muerte en la cultura*

- maya, Andrés Ciudad Ruiz, Mario Humberto Ruz, Ma. Josefa Iglesias Ponce de León (eds.), UNAM-IIF, pp. 175-194.
- 2012 “Immigration to Tikal, Guatemala: Evidence from stable strontium and oxygen isotopes.” *Journal of Anthropological Archaeology*, Elsevier, September, pp. 334-352.
- Wright, Lori E. y Christine D. White
- 1997 “Human Biology in the Classic Maya Collapse: Evidence from Paleopathology and Paleodiet.” *Journal of World Prehistory*, Vol. 10, No. 2.
- Wright, Lori E. y Henry P. Schwarcz
- 1996 “Infrared and isotopic evidence for diagenesis of bone apatite at Dos Pilas, Guatemala: paleodietary implications.” *Journal of Archaeological Science*, 23(6), pp. 933–944.
- Ximenez, Francisco Fray
- 1929 *Historia de la provincia de San Vicente de Chiapa y Guatemala*. Biblioteca Goathemala, Guatemala.
- Xochipiltecatl Vázquez, Sandra
- 2004 El tzompantli: arqueología, iconografía, mitos y simbolismo de un monumento mexicana en el Posclásico. Tesis de Maestría en Estudios Mesoamericano, UNAM, México.
- Yadeun Angulo, Juan
- 1989 Informe de la Cancha del Juego de pelota, temporadas 88 y 89. 5 planos, 15 fotos, 46 págs. (Informe en fotocopia), 6-78.
- 1990 Proyecto Arqueológico Toniná 1981-1990. Informe 1990. Programa de trabajo 1991, pp. 1-43, 6-102.
- 1991 Informe técnico temporada 1991. Proyecto Toniná, Chis. 5 planos, 57 págs. 122 fotos, pp. 1-38 (informe en fotocopia), 6-111 y 6-113.
- 1994a “Museo Arqueológico de Toniná.” *Arqueología Mexicana*, Vol. II, Núm, 10, México, pp. 46-48. México.
- 1994b “Toniná, espacio sagrado de la guerra celeste.” *Arqueología Mexicana*, Vol. II, Núm, 8, México, pp. 24-31. México.
- 1995 Informe parcial. Proyecto Arqueológico Toniná, Chis. 1980-1995. 50 págs. 58 dib., 354 fotos, (Informe en fotocopia), sin páginas. 6-162 y 6-167.

- 1997 Proyecto Arqueológico de Toniná 1981-2001. Informe parcial, Antecedentes y perspectivas, pp. 1-39, 6-200 (sin numeración) y 6-190.
- 2000 Proyecto Arqueológico Toniná 1981-2001. Informe 2000, pp. 1-21; 6-258.
- 2003 Informe de la XXII temporada de campo otoño de 2003, del Proyecto Arqueológico en Poo, Toniná, INAH, Chiapas, Arqueología de la estructura urbana, conceptual del estado. Informe de avance de trabajos 2001-2003, pp.1-66; 6-311.
- 2005 Informe de avance de trabajos 2004-2005. Proyecto Arqueológico Toniná 1980-2005, 81 págs. 9 planos, 59 dib. 75 fotocopias, pp. 1-81; 6-353.
- 2006-08 Informe 2006-2008 del Proyecto Arqueológico Toniná, 12 págs. 7 planos, 13 dib. 47 fotos originales, pp. 1-15; 6-373.
- 2008-09 Informe 2008-2009 del Proyecto Toniná (1989-2010), Chiapas 2010; 21 págs. 4 planos, 31 dib. pp. 1-57; 6-406.
- 2012-13 Informe parcial. Coordinación de Arqueología INAH. Dirección de Estudios Arqueológicos. Subdirección de Investigación y Conservación, pp. 1-61; 6-461.
- 2012a *Toniná, Chiapas. Arqueología: diálogos con el pasado.* INAH, CONACULTA, México.
- 2012b “Mural de las Cuatro Eras, Toniná, Chiapas”, *Arqueología Mexicana*, 44: 4-13. Ed.Raíces, México.
- Yadeun, Juan A., Luciano Cedillo y Gilberto Buitrago
- 1991 Informe sobre las investigaciones de conservación que se llevaron a cabo en la zona arqueológica de Toniná, Chiapas, durante los meses de noviembre y diciembre de 1990, pp. 1-26, más láminas; 6-144.
- Yadeun, Juan A., Margarita Espinosa y Carlos Pallán Gayol
- 2011 Informe del Proyecto Toniná Norte, Chiapas 2009; Investigación de la Acrópolis norte y continuidad al estuco de los monumentos jeroglíficos 2010; 32 págs. 3 planos, 2 mapas, 13 fotocopias, 7 dib. pp. 1-77; 6-409.

# Anexo 1. Permiso de la DEA para el traslado y estudio de la colección ósea

**ACUSE**

**LA CONACULTA**  
Secretaría Nacional para la Cultura y las Artes



 Instituto Nacional  
de Antropología  
e Historia

**DIRECCIÓN DE ESTUDIOS  
ARQUEOLÓGICOS**

"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"

**Oficio No. 401.C(4)10.2015/S/118**

México, D.F., a 3 de marzo de 2015.

**Dr. Carlos Serrano Sánchez**  
Investigador Titular del Instituto de  
Investigaciones Antropológicas de la UNAM  
**P r e s e n t e**

A través de este conducto y en alcance a su escrito de fecha 25 de febrero de 2015, me permito agradecer a usted, el apoyo y la asesoría que ofrecerá a la Mtra. Judith L. Ruiz González y al Mtro. Oswaldo Camarillo Sánchez, para que realicen -en el Laboratorio de Osteología del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM- el estudio antropofísico de los restos óseos excavados en el sitio arqueológico de Toniná, Chiapas, a cargo del Dr. Juan Yadeun Angulo, investigador adscrito a esta Subdirección y responsable del proyecto.

Por lo antes expuesto, adjunto lista de los materiales contenidos en 23 cajas los cuales corresponden a la temporada de campo 1991, mismos que serán trasladados a sus instalaciones el día 17 de marzo del presente, por el C. Daniel Hernández Ramírez, en el vehículo Dodge Ram Placas 509-YH11.

Sin otro particular, agradezco su atención a la presente y aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

A t e n t a m e n t e

*4*

**ARQLOA. LAURA A. CASTAÑEDA CERECERO**  
Subdirectora de Investigación y  
Conservación de la DEA



c.c.p. Dra. Cristina Oehmichen Bazán, Directora del IIA-UNAM  
c.c.p. Arqloa. Morrissam Limón Boyce, Director de Estudios Arqueológicos.  
c.c.p. Dr. Juan Yadeun Angulo, Responsable del Proyecto.  
c.c.p. Mtro. Judith L. Ruiz González y Oswaldo Camarillo Sánchez, IIA-UNAM  
c.c.p. Archivo DEA.

*Recibí original y dos copias*  
*for Judith*

**Dirección de Estudios Arqueológicos - DEA**  
Licenciado Primo de Verdad y Barros No. 3, Col. Centro, Deleg. Cuauhtémoc, C.P. 06000, México, D.F.  
Tels. Dirección 5522-4446, Ciudadatlas 8040-4500 Ext. 413073, 5522-4104, 5522-7307 y 5522-7404 Ext. 11

c-217



Instituto de  
Investigaciones  
Antropológicas

México D.F., 25 de febrero de 2015

**Arqta. Laura A. Castañeda Cerecero**  
**Subdirectora de Investigación y**  
**Conservación de la DEA, INAH**

**Presente**

401.C(4)10.2015 L/118  
3-1120-

Por este medio manifiesto a usted nuestro interés de realizar el estudio antropofísico de los restos esqueléticos excavados en la Zona Arqueológica de Toniná, Chiapas, la cual se encuentra a cargo del arqueólogo Juan Yadeun, quien está de acuerdo en que se realice dicho estudio.

Hago notar que se encuentra vigente un convenio de colaboración académica INAH-IIA, UNAM, en cuyo marco se realizaría este estudio, con pleno respeto a la normatividad aplicable al manejo de materiales arqueológicos y la garantía de los créditos institucionales y personales que corresponden en las publicaciones especializadas y en las que se propongan como coautorías.

El trabajo referido podrá realizarse en el Laboratorio de Osteología del Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, encargándose de ello la Mtra. Judith L. Ruiz González y el Mtro. Oswaldo Camarillo Sánchez, con la asesoría del Dr. Carlos Serrano Sánchez; para lo cual estaremos atentos a los trámites que se requieran para la autorización que deba solicitarse y el traslado de los entierros a nuestras instalaciones.

Le hago presente en esta oportunidad un cordial saludo.

Atentamente

Dr. Carlos Serrano Sánchez  
Investigador Titular  
Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM  
cserrano@unam.mx

UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA  
DE MÉXICO  
Ciudad Universitaria  
Delegación Coyoacán  
04510 México, D. F.

c.c.p. Arqueólogo Juan Yadeun, Centro INAH-Chiapas  
c.c.p. Dra. Cristina Delmichel Bazán, Directora del IIA-UNAM

C-217

## Anexo 2. Ofrendas del contexto mezclado

Tales restos venían en bolsas en una caja rotulada como se muestra:



### Ofrenda 1:

**Datos del contexto: Toniná, 1 y 2 de diciembre de 1991, Edificio 15, Cuarto NE, Esquina SE, capa I-II**

Consta del esqueleto casi completo en regular estado de conservación, de un individuo masculino adulto. El cráneo presenta modelado tabular oblicuo, no tiene maxilar y en la mandíbula hay reabsorción alveolar, sólo tiene un PM. Se observa proceso degenerativo leve en articulaciones; se midió la longitud total de fémur izquierdo: 49 cm. Algunos huesos de este individuo fueron guardados en las bolsas rotuladas con 5e (costillas, vertebrae e íliaco derecho). Como huesos asociados a este individuo se tienen los fragmentos de varios cráneos incompletos, dos de ellos muestras modelado tabular erecto, dos de ellos presentan huellas de procesamiento. Estos fragmentos de cráneos son muy similares al resto de los que conforman el contexto mezclado, de manera que probablemente estaban junto a la ofrenda 1 y por ello se asociaron al individuo, pero son parte del contexto mezclado.



Cráneo de la ofrenda 1, lateral izquierdo, individuo masculino con modelado tabular oblicuo.

### Ofrenda 2:

**Toniná 21 de diciembre de 1991, Edificio 15, Cuarto NE, Esquina Ne, Capa II, bolsa 1e.**

Consta de los huesos de dos individuos incompletos. El primero de ellos es un adulto joven, donde el sacro exhibe huellas de haber sido procesado *peri mortem* (1); el otro individuo es un adulto medio. Algunos huesos están hervidos y procesados. En un fragmento de costilla derecha hay una huella de impacto (2), el peroné derecho tiene huellas de corte (3), las cabezas de dos humeros derechos presentan huella de impacto (4), además hay un húmero de pavo (*Nelleagris gallopavo*) que no fue alterado térmicamente. (5).





Comparación entre un húmero de pavo contemporáneo sometido a cocción indirecta y el que pertenece a la ofrenda, el cual no fue sometido a cocción.

En otra bolsa se encontró huesos de fauna: Toniná 91, Entierro A, Plataforma ¿?, noviembre de 1991

### **Anexo 3. Relación de entierros recuperados por Juan Yadeun en la Acrópolis de Toniná**

Entierros del Posclásico en Toniná, documentados por Yadeun

Se describe el contexto donde fueron recuperados, iniciando desde la base de la Acrópolis que constituye la Gran plataforma y sus subsecuentes plataformas hasta llegar a la cúspide de la montaña sagrada o plataforma siete.

### *Hallazgos en la Gran Plataforma*

Durante las labores de excavación en la Gran plataforma, donde se desmontó el área que está ocupa, cercano al más pequeño de los dos campos de juego de pelota se localizó un disco con relieves, glifos y un personaje antropomorfo, sobre dos lajas; debajo de ellas, a una profundidad de 108 cm, había una tumba que corresponde a un conjunto de lajas con distribución irregular, algunas fragmentadas, que fungieron como la cubierta de la cista semi colapsada; con una longitud de 1.40 m y orientada de norte a sur, con una ligera desviación al este. A esta tumba se le nombró como el entierro de la Gran Plataforma.

Con el derrumbe de la tapa se depositó una capa de relleno que cubrió la tumba. En la primera capa había algunos huesos y un borde de olla; en la siguiente, cenizas, carbón, pequeños huesos, huesos largos secundarios, dos cráneos, una olla y un cuenco; en el siguiente estrato, algunos huesos en posición anatómica; todo este material descansaba sobre un piso de lajas colocadas transversalmente al eje de la tumba. En la tumba se localizó un entierro secundario, con la presencia de un adulto masculino, en posición extendida y con rostro hacia el norte. Como ofrenda había huesos de ave y tenaza de cangrejo, caracoles con uso ornamental, cuentas, agujas de hueso, cuatro vasijas completas, una de ellas contenía huesos de ave; orejeras, malacates, lítica y anillos (Yadeun, 1991: 31-37).

El arqueólogo Yadeun (1991: 36-37) pudo reconstruir la secuencia posicional y menciona que los procesos de transformación que afectaron a la tumba actuaron en la remoción y destrucción, ya que inicialmente contuvo un entierro de tipo doble primario y posteriormente se insertaron varios individuos, lo que cambió su catalogación a entierro secundario múltiple. La tumba fue realizada en la primera plataforma del espacio sagrado y la ofrenda es rica, ello refleja el estatus social de los individuos.

En la primera fase, se encontró dos individuos en decúbito dorsal extendido, con huesos removidos en la parte superior; en la segunda fase o debajo de estos, había un entierro secundario con rehúso de ofrenda; en la misma posición a los anteriores, pero con orientación inversa (Imagen 7 de la Figura 7).

### *Hallazgos en la segunda Plataforma*

En los pisos de las crujías frontales del Palacio de la segunda plataforma, se localizó un basurero del Clásico terminal con cerámica, carbón, huesos dispersos, concha, caracoles, figurillas antropomorfas, obsidiana, huesos de animal dispersos (tenazas de cangrejo y huesos de aves), puntas de proyectil, agujas de hueso, huesos pequeños, cuentas y un piso de estuco (Yadeun, 1995).

Parte de esta Plataforma fue de ocupación Chenek y en los dos altares fueron profanadas una ofrenda; en su lugar dejaron sus ollas globulares con huesos humanos quemados (Yadeun, 2003: 30).

En la plataforma oeste se localizaron 17 columnas, una olla de ofrenda de manufactura sencilla del Posclásico tardío, que contenía huesos de infante, del que se encontraron algunos fragmentos (Yadeun, 2003: 9).

### *Hallazgos en la tercera Plataforma*

En el centro del Altar I en la tercera plataforma, se ubicó una cista a 1.10 m de profundidad, de 1.80 m de longitud por 80 cm de ancho; consta de lajas de gran tamaño sembradas en la tierra en posición vertical, con forma rectangular; había cinco lajas de menor tamaño que tapaban la entrada y encima de ellas siete lajas grandes que sellaban la caja. La orientación es de noreste a suroeste, es decir, la cabeza se orientó hacia el edificio 1, llamado observatorio.

En el interior, se localizó una olla Chenek sin decoración con un cuenco de tapa; en el interior había restos óseos quemados y más de 40 cuentas de piedra verde y negra de diferentes tamaños con perforación bicónica. Delante de la olla se encontró un entierro secundario, que posiblemente

pertenecían a más de un individuo; casi a la entrada de la cista, había un fragmento de incensario con restos de pintura azul que pertenece al Clásico tardío. Por lo anterior, el arqueólogo infiere que el entierro fue saqueado por los individuos de la fase Chenek del Posclásico temprano (Yadeun, 1995).

Enfrente de dicha sepultura, a un metro de distancia y a 0.89 m de profundidad, se localizó un entierro sencillo y destruido, del que no se pudo determinar posición anatómica; este descansaba sobre una capa caliza. La tumba descrita líneas arriba fue un entierro posterior, ya que se destruyó parte del talud y remate superior a fin de construir la cista; sobre la cista fue construido el altar que se asocia a la escalera o subestructura de la plataforma 3 (Yadeun, 1995: 4, 5).

En el Altar II de la plataforma III se localizó una cista saqueada, ya que las lajas que la sellaban estaban rotas y colapsadas; en ella se localizaron algunos fragmentos óseos secundarios sin material cerámico (Yadeun, 1995: 2).

En el Altar del centro de la escalinata se encontró una tumba estructural que estaba saqueada y completamente limpia (Yadeun, 2003:69).

En el edificio II de la plataforma III, en la esquina norte, se encontró una urna funeraria entre la subestructura de la última etapa constructiva; esto lleva a pensar que se trata de una ofrenda constructiva. La urna decorada tiene 28 cm de diámetro por 35 cm de alto; como decoración modelada presenta el rostro de un personaje y el resto del cuerpo del personaje fue esgrafiado: se encuentra sentado con piernas y brazos abiertos; pertenece al complejo Chenek. Dentro de la urna había restos óseos cremados (Yadeun, 1995: 6, 7). En la última etapa constructiva de esta estructura, había huesos humanos sedimentados y cerámica doméstica.

#### *Hallazgos en la cuarta Plataforma*

En el primer escalón de la escalinata de la cuarta plataforma apareció un sistema de drenaje que terminaba obstruido por una cista de lajas, semejantes a las de su construcción; las dimensiones de la tumba fueron 1.63 m de largo y 64 cm de ancho. Tal tumba post-ocupacional contenía un entierro primario, indirecto, individual, depositado en decúbito dorsal extendido, con orientación norte-sur y con un fragmento de cerámica de ofrenda. La arqueóloga Lynneth Lowe (1990: 161-163) menciona que se trata de un individuo masculino de al menos 35 años de edad y con deformación cefálica tabular erecto.

#### *Hallazgos en la quinta Plataforma*

En el Templo 12, se hallaron ollas globulares Chenek, entre un piso de huesos humanos, fragmentos de jade, conchas y perlas de río. En este templo había dos grandes tumbas, una denominada como la Tumba del Altar (Yadeun, 2003).

En el Templo 13, en el interior de los cuartos se localizó un depósito Chenek, de carácter secundario. Los huesos estaban muy fragmentados y de diferentes erosiones; por ello, uno de los nombres de este palacio es el de los Muertos (Yadeun, 2003: 35). También entre los muros del palacio fue colocada una ofrenda Chenek en compañía de manoplas de piedra y ollas globulares con restos humanos y una aguja de hueso (Yadeun, 2003: 33).

En la escalera lateral del Palacio de los Muertos se localizaron esculturas mayas destruidas, restos de cerámica, fragmentos de navajillas de obsidiana gris, huesos humanos y cuatro dientes no humanos, además de un soporte de cabeza de lagarto, una lasca de pedestal y una figurilla de mano de metate, estos últimos materiales de estilo Chenek. Este edificio sufrió varios saqueos durante el Posclásico (Yadeun, 1995: 2).

En las excavaciones realizadas en la quinta plataforma, la arqueóloga Lynneth Lowe (1990) encontró la Tumba del Altar Central, localizada al frente de la Estructura 2 o E5-18 y que es parte de un gran basamento al oeste de la plataforma. Cuando se realizó un pozo al centro, a 1.30 m se localizó un relleno y fragmentos de esculturas; debajo de esta capa apareció un piso de estuco, luego a 1.80 m

grandes lajas rectangulares cubiertas de estuco, colocadas en forma paralela y debajo de estas, otras en forma transversal que consistían en las tapas de una tumba colocada debajo de la estructura.

Es una cámara pequeña de forma rectangular que mide 2.58 m de largo por 1.08 m de ancho y 1.38 m de altura. Los muros fueron contruidos con lajas superpuestas con recubrimiento de estuco; posee una bóveda escalonada de tres lajas dobles a cada lado, también estucada (Lowe, 1990: 116). Al interior, sobre un piso de estuco con arcilla roja se hallaron los restos de tres individuos adultos, en posición anatómica muy relativa, en regular estado de conservación. Los cráneos se localizaron en el extremo norte y los demás huesos removidos, como las vértebras esparcidas por todo el piso. La ofrenda constó de dos cajetes, uno sin decoración y el otro con pigmento rojo y azul al interior (Imagen 5 de la Figura 8).

De acuerdo con la arqueóloga, no se trata de una tumba maya del Clásico, a pesar de las características constructivas; sin embargo, también es posible que fuese un entierro del Clásico que después fue saqueado por la cultura Chenek del Posclásico temprano, con el depósito de los esqueletos encontrados junto con su ofrenda. Lowe (1990: 107) se basa en el tipo cerámico de la ofrenda y en la deformación craneal del individuo, así como a la ausencia de una ofrenda más rica, típica de una tumba maya del Clásico con objetos como la concha, el jade, cerámica policromada, entre otros. Esta tumba es similar a las halladas en la quinta plataforma por la Misión Francesa en 1973. De las siete sepulturas, cuatro poseían una construcción superior, por lo que se deduce que estos monumentos fueron de carácter funerario; las tumbas excavadas por los franceses con bóveda escalonada son la IV-1 y IV-6 (Lowe, 1990: 108).

El Altar donde fue encontrada la tumba es considerado por Becquelin y Baudez (1979: 78) como la expresión de una forma intermedia entre pirámide y pedestal, que fungió de sostén de una o varias esculturas; lo que conformaría un complejo de tumba-pedestal-estatua, una recreación en pequeño de la asociación tumba-pirámide-templo. A diferencia de ello, Lowe (1990: 109) propone que como la tumba es de carácter funerario, la estructura funcionaria a manera de Altar y no como base de monumentos, pues encontró evidencia de que estuvo techado en algún momento, pudiendo servir como receptorio de ofrendas o lugar ritual, sin excluir que existieran esculturas.

Lowe (1990: 112) también excavó en la Estructura II, que se localiza en el centro de la plataforma cuatro. En la escalera oeste, entre las E I y E II, al pie de la escalinata había fragmentos de estuco, piedras, metates y varias esculturas de cautivos, de deidades y de gobernantes. En el primer nivel de desplante se halló un entierro infantil (Entierro 1), primario, directo, en decúbito lateral derecho extendido; no existe registro fotográfico ni dibujo. A la altura de la pelvis había una cuenta alargada de barro; data del Posclásico, ya que para el momento en que fue colocada, el sitio ya estaba abandonado, puesto que había una capa de 2 cm sobre el nivel de piso de estuco de la plataforma.

En las escalinatas centrales de acceso a la quinta plataforma se encontraron esculturas de personajes que fueron decapitadas, como ocurrió con la de un personaje ataviado que al parecer fue arrojada desde uno de los templos de plataformas superiores después de ser decapitado y de haberle cortado los pies. Debajo de una de estas esculturas fue localizada una ofrenda que consta de un cráneo fragmentado (Imagen 1 de la Figura 8), materiales cerámicos, estuco, huesos y lítica en varios escalones. En niveles más profundos, había gran cantidad de huesos dispersos, además de cerámica y lítica (capa I); en la capa II, además de encontrar también lo anterior, se suman los caracoles y fragmentos de estuco (Yadeun, 1991: 16).

Durante el proceso de excavación, también fueron localizados otros elementos, catalogados como tal (Yadeun, 1991:16), que se describirán en seguida:

Elemento 1. Olla globular tipo Chenek, acomodada entre lajas y con la boca hacia abajo, junto a la pared del edificio.

Elemento 2. Entierro primario de infante colocado en posición semi extendido, lateral derecho, con rostro orientado hacia el sur; el cual fue rodeado de lajas de tamaño mediano sin orden y cubierto con piedras grandes. Entre la mandíbula y las manos, se halló un cajete policromado (no hay imagen

sobre esto); al respecto es importante mencionar que lo policromado puede corresponder con un recipiente clásico, ya que este tipo de decoración resulta poco frecuente en la cerámica Chenek (Taladoire, 2017, comunicación personal).

Elemento 3. En la capa III, sobre el piso de estuco, se encontró un tramo de muro y una escultura de un cautivo arrodillado.

En la exploración del cuarto noroeste de la plataforma V se localizó una dispersión de huesos que abarcó toda la sección de la crujía noroeste. También había un cráneo colocado en la esquina sureste y bajo este, huesos largos; mezclados con estos huesos había huesos de animales, de murciélagos y de aves (Yadeun, 1991: 17, 18).

La Plaza del Inframundo es el lugar que se diseñó como el punto de mayor capacidad de carga y concentración de visitantes, por sus condiciones visuales y atractivos arqueológicos, también es el lugar más saqueado y excavado, puesto que es la plaza de los muertos y está llena de tumbas saqueadas por siglos.

#### *Hallazgos en la sexta Plataforma*

Como ya se describió anteriormente, la misión francesa excavó intensivamente esta plataforma y encontró algunas tumbas todavía con ofrendas y enterramientos de los mayas del Clásico.

Frente a la esquina sureste del templo VIII se descubrió un pequeño cuarto techado; en su interior se localizó un sarcófago de piedra, el cual es una especie de receptáculo alargado que tiene cuatro patas y una tapa de la misma piedra metamórfica; al parecer, era una tumba saqueada alrededor del 1400 de nuestra era (Yadeun, 2008-2009: 54,55) (Imagen 2 de la Figura 9). Se deduce que los ocupantes de la fase Chib saquearon esta tumba, porque en la entrada se encontró una mano de estuco, costumbre Chib de colocar una mano o garra de jaguar como marca de algún punto recalable. En el interior dejaron una olla llena de fragmentos de huesos humanos quemados; tenía una tapa y fue colocada sobre dos lajas que sobresalían de una capa de lodo donde fue colocado parte del cráneo y huesos largos del esqueleto original que estaba dentro del sarcófago.

Entre las paredes del cuarto y el sarcófago se encontró parte de lo que fue la ofrenda del sepulcro: orejera de jade, fragmentos de ollas plomizas con rasgos zoomorfos, un vaso fragmentado, una olla miniatura, cuatro cuentas de jade, dos dientes mutilados, una muela con una perla de esmalte, y un fragmento de navajilla de obsidiana.

En todo el contorno del sarcófago se encontraron fragmentos de huesos largos, parte de una cadera, costillas, mandíbulas, una vértebra y astillas de hueso; en el interior sur, a la entrada, había una laja de tapa y otro pequeño lote de huesos.

Durante la exploración del Templo VIII de la plataforma VI, en el relleno de la esquina sureste del segundo cuerpo se localizó una ofrenda constructiva que consta de una urna pequeña con huesos cremados y cenizas, con un cajete como tapadera; también había fragmentos de estuco de relieve (Yadeun, 1995).

Cabe mencionar la tumba más importante del templo del oeste de la plaza, el cual estaba dedicado al sol del inframundo; posee siete cuartos y en el sur se encontró un disco dinástico y atrás del este del sol, la tumba, donde fue depositado el guerrero que había derrotado al reino de Palenque (Yadeun, 2012-2013: 9). En palabras de Yadeun, se hace la siguiente descripción: “El templo del oeste de la plaza de la sexta plataforma estaba dedicado al sol del inframundo, al caminante nocturno, tiene siete cuartos; en el sur se encontró un disco dinástico, atrás de este disco estaba la tumba más importante del conjunto que descende de 20 escalones y se introduce al nivel del inframundo, a donde visitaban al guerrero que había derrotado al reino de Palenque” (Yadeun, 2012-2013: 9).

### *Hallazgos en la séptima Plataforma*

En las exploraciones de una de las etapas constructivas del Templo 3, específicamente debajo del mural de estuco, frente a la escalera principal de esta etapa, se encontró dos esculturas decapitadas y enterradas; entre unas cajas de piedra, donde probablemente se hayan parado las esculturas, fue recuperado el esqueleto de un infante, del cual no existe registro, y no se sabe su posición y su orientación.

También aparecieron restos óseos, tepalcates y un punzón de obsidiana gris en el centro del altar de la Estructura 3, junto con un fragmento de disco de piedras, hileras de lajas conformando un círculo. Debajo de este ordenamiento, se encontraron tres pisos de estuco, después de ellos se llegó a un ordenamiento de lajas en forma rectangular y en orden descendente apareció un pocillo de cerámica en forma de pera, fragmentos de cerámica gruesa, dos punzones de obsidiana gris, huesos de roedor pequeños y a los 85 cm aparecieron restos óseos y trozos de cerámica.

Frente al altar se encontró un primer conjunto de restos óseos sin relación aparente a 2.85 m; se reconoció una mandíbula con algunos dientes, un occipital, un fragmento de pelvis y el fragmento de un hueso largo; había sobre los huesos material de relleno y no había ningún material asociado. Otro conjunto de restos óseos fue hallado en el patio a 1.60 m del pozo del prisionero; este grupo fue más numeroso y se identificaron cuatro costillas, probablemente un húmero y otros huesos, sin material asociado (Belmontes, 1995).

Dos de los cuatro templos de esta plataforma fueron excavados por la Misión Francesa. En el Templo 3 se ubicó una tumba Chenek y al pie de la escalinata de este templo se encontró la tumba del Gran Señor del Cráneo o del dios del agua, matada y saqueada por los Chenek, junto con dos esculturas de cautivos, posiblemente de Pomoy. Este señor de Toniná murió en 5 Eb, dicha fecha se lee en la inscripción de un disco conmemorativo, a un lado de la entrada de la tumba (Yadeun, 2003: 39).

En la Plaza de Itzamna, cerca de la esquina del pasillo, se localizaron restos humanos junto con restos de ollas globulares Chenek, que formaban una ofrenda que fue saqueada (Yadeun, 2003: 35).

## **Anexo 4. Rotulado del de material óseo del contexto mezclado por caja.**

<b>Caja 1. Toniná 1991 Edificio 15</b> <b>P501-C15</b> <b>Vértebras Cervicales.</b>	<b>Caja 15. Toniná 1991 Edificio 15</b> <b>P501-CJ14</b> <b>Huesos cúbitos, húmeros y radios derechos.</b>
<b>Caja 2. Toniná 1991 Edificio 15</b> <b>P501-CJ6</b> <b>Vértebras Dorsales.</b>	Caja 16. Toniná 1991 Edificio 15 Huesos largos, húmeros, radios y cúbitos izquierdos.
<b>Caja 3. Toniná 1991 Edificio 15</b> <b>Osario Varios (Huesos largos) Osario varios</b> <b>(Huesos de animales, vértebras cervicales,</b> <b>falanges, huesos de infantes, huesos de cráneo,</b> <b>huesos planos y vértebras dorsales).</b>	Caja 17. Toniná 1991 Edificio 15 P501-CR Cráneo y mandíbula.
<b>Caja 4. Toniná 1991 Edificio 15</b> <b>Huesos largos (fémures) y Tibias derechas.</b>	Caja 18. Toniná 1991 Edificio 15 Huesos escápulas y clavículas.
<b>Caja 5. Toniná 1991 Edificio 15</b> <b>P502-CJ22</b>	Caja 19. Toniná 1991 Edificio 15 P501-CJ24

<b>Rótulas, perones y tibias.</b>	Huesos de mano y falanges, segundo metacarpo, trapecios izquierdos, escafoides izquierdos, primer metacarpo, semilunar derecho, quinto metacarpo y hueso grande derecho.
<b>Caja 6. Toniná 1991 Edificio 15 P501-C17 Vérttebras lumbares.</b>	Caja 20. Toniná 1991 Edificio 15 P501-CJ10 Pelvis derechas.
<b>Caja 7. Toniná 1991 Edificio 15 Tibias izquierdas, perones izquierdos y patelas izquierdas.</b>	Caja 21. Toniná 1991 Edificio 15 P501-CJ11 Pelvis izquierdas.
<b>Caja 8. Toniná 1991 Edificio 15 Fémures y tibias izquierdas.</b>	Caja 22. Toniná 1991 Edificio 15 Escápulas y clavículas izquierdas.
<b>Caja 9. Toniná 1991 Edificio 15 P502-CJ23 Cuboides derechos/Pie derecho.</b>	Caja 23. Toniná 1991 Edificio 15 Sacros.
<b>Caja 10. Toniná 1991 Edificio 15 P501-CJ20 Cuboides izquierdo/pie izquierdo.</b>	
<b>Caja 11. Toniná 1991 Edificio 15 Huesos de cráneo</b>	
<b>Caja 12. Toniná 1991 Edificio 15 P501-CJ2 Huesos de cráneo.</b>	
<b>Caja 13. Toniná 1991 Edificio 15 P501-CJ3 Huesos de cráneo fracturados.</b>	
<b>Caja 14. Toniná 1991 Edificio 15 P501-CJ4 Cuarto de esquina, NE Capa II, Ofrenda 2 Huesos varios, cráneos fracturados, huesos largos, huesos cráneo, costillas, vértebras pelvis, sacro, metatarsos, cráneo, mandíbula).</b>	

## Anexo 5. Estimación de estatura en todos los huesos largos medidos del contexto mezclado, fórmulas de Genovés.

Longitud máxima y estatura en huesos largos.							
Número	Sexo	cm.	Estatura	Número	Sexo	cm.	Estatura
Húmero izquierdo				Húmero derecho			
70	1	27.5	152.5	82	*	29.4	-

71	1	26.7	150.5	84	*	29.0	-
73	1	39.0	181.3	85	*	28.9	-
74	1	28.9	156.9	9	1	27.5	152.5

75	1	31 .1	161 .5	10	1	27 .9	153 .5
77	1	30 .1	159	11	*	28 .6	-
78	1	29 .5	157 .5	12	1	32 .1	164
82	1	29 .7	158	13	1	30 .6	160 .2
83	1	27 .8	153 .2	26	1	32 .0	163 .7
85	1	28 .9	156	27	1	30 .9	161
				32	1	28 .5	155
76	2	26 .6	143	33	1	31 .2	161 .7
Cúbito izquierdo				Cúbito derecho			
4	1	24 .5	158 .8	1	1	25 .0	160 .1
5	1	24 .3	158 .3	3	1	24 .7	159 .3
6	1	23 .5	156 .2	4	1	24 .9	160
9	1	25 .1	160 .5	5	1	23 .8	157
11	1	26 .3	163 .5	6	1	24 .4	158 .6
12	1	26 .1	163	7	1	23 .4	156
13	1	25 .3	161	11	1	25 .0	160 .1
15	1	24 .5	158 .8	12	1	26 .7	164 .6
16	1	24 .8	159 .6	13	1	26 .2	163 .3
109	1	24 .8	159 .6	45	1	26 .0	162 .7
112	1	25 .0	160 .1	47	1	25 .4	161 .2
113	1	26 .1	163	49	1	26 .0	162 .7
116	1	27 .0	165 .4				

10	2	23 .4	152	8	2	23 .4	152
111	2	24 .1	155	10	2	24 .0	154 .5
114	2	23 .7	153 .5	127	*	14 .2	-
115	2	24 .3	156				
126	2	23 .4	152				
Radio izquierdo				Radio derecho			
19	1	22 .4	158	40	1	23 .6	161 .1
20	1	24 .5	163 .5	44	1	23 .9	162
28	1	22 .5	158 .2	45	1	22 .6	158 .5
29	1	24 .8	164 .3	47	1	23 .9	162
72	1	22 .5	158 .2	57	1	24 .6	163 .8
74	1	22 .0	156 .9	81	1	22 .6	158 .5
76	1	23 .1	159 .8	82	1	24 .6	163 .8
79	1	23 .1	159 .8	83	1	23 .6	161 .1
81	1	23 .5	160 .9	84	1	24 .6	163 .8
82	1	23 .6	161 .1	88	1	22 .3	157 .7
83	1	24 .8	164 .3	89	1	24 .2	162 .7
84	1	22 .8	159				
85	1	22 .8	159				
86	1	25 .2	165 .5				
87	1	22 .2	157 .5				
88	1	23 .1	159 .8				

89	1	24 .5	163 .5				
80	2	24 1	161 .5				
Fémur izquierdo				Fémur derecho			
24	1	41 .3	157 .3	21	1	38 .9	152
26	1	43 .5	162 .2	23	1	40 .1	154 .6
57	1	40 .6	155 .7	26	1	40 .0	154 .3
59	1	40 .1	154 .6	34	1	41 .9	157
23	2	39 .9	154				
58	2	36 .6	142 .5				
Tibia izquierda				Tibia derecha			
46	2	31 .5	147	46	2	31 .5	147
x	2	31 .8	147 .7	44	2	33 .4	152 .1
14	2	31 .4	146 .7	28	2	30 .2	143 .4
				27	2	32 .1	148 .6
12	1	31 .8	153 .4				
48	1	33 .5	156 .8	x	1	32 .4	154 .7
x	1	32 .9	153 .9	35	1	31 .8	153 .5
40	1	34 .6	159				
Peroné izquierdo				Peroné derecho			
3	2	32 .0	150	3	2	32 .7	152
5	2	30 .8	147	24	2	31 .3	148

				23	1	35 .0	161 .5
--	--	--	--	----	---	----------	-----------

1: Masculino/ 2: Femenino/ \*: Indeterminable

**Anexo 6. Estudios en Toniná y valle de Ocosingo por: Romano, Jaen y Tiesler**

**Análisis de Arturo Romano Pacheco, 1979, 1984**

Sepultura Toniná	# de Indi vidu os	Sex o*	Edad* **	Estatura (Fórmula de Pearson)	Modelado cefálico**	Mutilaci ón dental	Incrust ación dental	Otros
III-4	1	I	1ra. infanci a					
IV-1	9	6: F/ 2: M/ 1: I	Adulto s	-	-	C-5, C-2, B-2	Jadeíta , E-1	huesos aislados, un diente de cérvido
IV-2	6	5: 1:F/ 4: M	adulto s/ 1: infanti l	-	-	-	-	-
IV-3B	1	M	Adulto	-	-	C-5	-	-
IV-3A	1	M	Adulto	-	-	A-1	-	-
IV-6D	1	M	Adulto medio	1.59 (tibia y fémur)	TEF-O Bilobular	-	-	Primeros molares perdidos ante mortem por extracción?
IV-6C	1	M	Adulto medio	1.55 (huesos largos)	TEF-O Trilobulad o	-	-	-
IV-6A	1	M	Adulto medio	1.62 (fémur y tibia)	TEF-O Trilobulad o	-	-	-
IV-6B	1	M	Adulto medio	1.57 (huesos largos)	TEF-O Trilobulad o	-	-	Depresión supraniana
IV-7	1	PF	Adulto	1.66 (fémur y tibia)	-	-	-	Huellas de cocción directa
IV-9	1	I	Adulto	-	-	-	-	Piezas dentales semicarbonizadas
V-1	1	F	Adulto medio	-	TOF-O	-	-	-
V-2	1	M	Adulto	1.35 (tibia)	TOF-O	-	-	-
V-3	1	F	Adulto	-	-	-	-	-
V-5	1	M	Adulto	-	TEF-O Bilobular	-	-	Osificación del atlas al occipital/perforación en cuerpo de mandíbula como intervención quirúrgica, lesión supraniana

V-6	1	M	Adulto	-	-	-	-	-
Escondites Toniná								
III-5	1	M	Adulto	-	TEF-O	-	-	-
III-6	1	M	Adulto	-	-	-	-	Frontal trabajado, bordes rebajados y pulidos
IV-1	3	I	1ra. infancia	-	-	-	-	-
VII-2	1	I	9 a 12 años	-	-	-	-	-
Otros Contextos, Toniná								
Operación III	1	I	1ra. infancia	-	-	-	-	Estructura F4-3:3
Operación V	1	I	Adulto	-	-	B-5	-	Lote Ixim
Operación VI	1	M	Adulto	-	-	-	-	Nicho de escalinata en Estr.E5-5
Total: 38 individuos								
<b>Análisis de Arturo Romano Pacheco y Teresa Jaén, 1990</b>								
Sepulturas Toniná								
III-5	1	F	18 a 20 años	-	TEF-O	C-7	-	-
III-6	1	I	Adulto	-	-	-	-	-
III-8	1	I	1ra. infancia	-	-	-	-	-
VIII-1a	1	I	Adulto	-	-	-	-	-
VIII-1b	1	I	Adulto	-	TEF-O	-	-	-
VIII-2	1	F	Adulto	-	-	A-2	-	Restos de pigmento rojo en cráneo y mandíbula
VIII-3	1	PM	Adulto	-	-	-	-	Concreciones calcáreas
VIII-4	1	M	Adulto juvenil	-	-	B-5	Jadeíta, E-1	Concreciones calcáreas
VIII-5	1	I	2da infancia (4 a 6 años)	-	-	-	-	-
VIII-7	1	F	adulto	Fémur: 144.2	TEF-O	-	-	Huesos aislados

VIII-8	1	I	Adulto	-	-	-	-	-	
Sepulturas Laltic									
1	1	I	Adulto	-	-	-	-	-	
2	1	F	Adulto Joven	Fémur: 136.64	TOF-O	B-5	-	-	Lesiones en frontal de pean o frambesia, secuestro en húmero izq./ en occipital perforación intencional con casi nula regeneración
3	1	M	Adulto		-	-	-	-	Cortes intencionales en antebrazos, hay huesos aislados
4	1	M	Adulto medio	Fémur: 419 mm	TEF-O	-	-	-	Temporal izquierdo perforación intencional, con ligeras huellas de regeneración.
5	1	M	Adulto	-	-	-	-	-	
6a	1	M	Adulto avanzado	-	TEF-O Trilobulado	-	-	-	Sepultura reutilizada, integrada por seis individuos
6b	1	PF	Adulto	-	TEF-O Bilobular	-	-	-	
6c	1	PF	Adulto	-	Tabular F-O	C-5, C-7, F-4	-	-	Sin precisar si el modelado es erecto u oblicuo, cráneo incompleto. Lesiones en fémur por probable sífilis.
Sepulturas Los Ángeles									
1	1	I	Adulto	-	-	-	-	-	
Sepultura El Cruzton									
1	1	I	Adulto	-	-	-	-	-	
Sepultura Rancho Santa Rosa									
1	6	2: M	4: adulto s/ 2: SA	-	-	-	-	-	
Cráneo a		M	Adulto	-	TE	-	-	-	Lesión supraniana
Cráneo b		M	Adulto	-	TE	-	-	-	
Cráneo d		I	Adulto	Tibia: 167.05	-	C-6	-	-	
2	1	I	Adulto	-	-	-	-	-	
Sepultura El Saqueo									
1	1	I	Adulto	-	-	-	-	-	
2	1	I	Adulto	-	-	-	-	-	Asociado fragmento de fémur de fauna
Luis Coelo									

Sepultura 1	1	M	Adulto medio	-	Tabular	C-5	-	-
Chantechac-Nord								
Sepultura 1	1	I	Recién nacido	-	-	-	-	-
Vayeltaj								
Sepultura 1	3	I	2: Adulto s/ I: SA	-	-	-	-	-
Sepultura 2	1	I	Adulto avanzado	-	-	-	-	-
Sepultura 4	1	F	Adulto avanzado	Tibia: 323mm	-	-	-	-
Rancho Joaquín Millares								
Sepultura 2	1	I	Adulto	-	-	-	-	-
Ashin Campo Redondo								
Sepultura 1	1	PF	Adulto	Tibia: 297mm	-	-	-	-
Análisis realizado por Vera Tiesler (1999) en entierros del valle de Ocosingo y Toniná								
Sepulturas	# de Individuos	Sexo*	Edad ***	Estatura (Fórmula de Genovés), fémur	Modelado cefálico**	Mutificación dental	Incrustación dental	Temporalidad
Laltic	2	F	42.5	1333.41	TM	-	-	Clásico terminal
	3	M	30	-	TO	-	-	Clásico terminal
	4	M	45	-	TM	-	-	Clásico terminal
	5	M?	50	-	-	-	-	Clásico tardío
	6-A	M	-	-	TE	-	-	Clásico terminal
	6-B	F?	-	-	TE	-	-	Clásico terminal
Santosa Rosalia	1-A	M	22.5	-	TE	-	-	Posclásico temprano
	1-b	M?	-	-	TE	-	-	Posclásico temprano
	1-b (2)	M?	-	-	-	-	-	Posclásico terminal
	1-b (3)	I	-	-	-	-	-	Posclásico temprano

Toni ná	1A-1V	M	55	-	-	-	-	Clásico tardío-terminal
	6-1	F	40	151.01	TE	-	-	Clásico terminal
	6-2	M	55	158.32	TE	-	-	Clásico terminal
	6-3	M	42.5	160.36	TE	B-2	-	Clásico terminal
	6-4	M	50	156.51	TE	-	-	Clásico terminal
	8-IV	M	27.2	162.73	-	-	-	Posclásico temprano
	1-V	F	57.5	-	-	-	-	Clásico tardío-terminal
	2-V	-	-	-	-	-	-	Clásico tardío-terminal
	2-V	M	-	156.40	TO	-	-	Clásico tardío
	3-V	F?	-	-	-	-	-	Clásico tardío-terminal
	5-V	M	35	-	TE	-	-	Clásico tardío
	1b-III	M	-	-	-	-	-	Clásico tardío-terminal
	5b-III	I	14.5	-	-	C-7, F-4	-	Clásico terminal
	2-VIII	M	45	-	-	C-4	-	Clásico tardío
	3-VIII	M	22.5	-	-	-	-	Clásico tardío
	4-VIII	M	25	-	-	E-1, B-5	jadeíta	Clásico tardío
	5-VIII	I	5	-	-	-	-	Clásico tardío
6-VIII	M?	57.5	-	-	B-4, B-6	-	Clásico tardío	
7-VIII	F	40	143.25	TO	-	-	Clásico tardío	

\*Sexo: F femenino, M masculino, PF, probable femenino, PM probable masculino, I indeterminable  
\*\*Modelado cefálico: TEF-O Tabular erecto fronto-occipital, TOF-O Tabular oblicuo fronto-occipital, TE tabular erecto, TM tabular mimético  
\*\*\*Edad: Primera infancia: 0 a 3; segunda infancia: 4 a 6; tercera infancia: 7 a 12; adolescente: 13 a 17; sub adulto: 18 a 20; adulto joven: 21 a 35; adulto medio: 36 a 55; adulto avanzado: 56 a 75 (Romano retoma los rangos de edad de Hooton E., 1947:742).

## Anexo 7. Procedimientos químicos en huesos y dientes.

**1.-** Los dientes y huesos se limpian de materia orgánica, como hojas, fibras y raíces; se lavaron con acetona en un baño de ultrasonido por 15 minutos; se limpian con un cepillo de dientes con agua tipo 1 y se secaron en un horno a 60° C por un tiempo de 18 horas.

**2.-** Todas las sustancias utilizadas son grado reactivo analítico. A 300 mg de hueso o esmalte se le agrega la cantidad suficiente para cubrir la muestra con peróxido de hidrogeno a 30% por dos horas, con el fin de eliminar la materia orgánica. Al final, la muestra se lava tres veces con agua tipo 1 centrifugando por diez minutos a 5 000 rpm cada vez.

**3.-** Para eliminar los carbonatos exógenos, se trata la bioapatita con una solución buffer (ácido acético- acetato de Calcio 1.0 M, pH=4.75) durante nueve horas, con una cantidad suficiente para cubrir la muestra. Al término de este tiempo se centrifuga por 10 minutos a 5000 rpm; la muestra se lava tres veces con agua tipo 1, centrifugado 10 minutos a 5000 rpm cada vez. Terminando este paso, se le agrega la cantidad necesaria para cubrir la muestra de etanol absoluto y se coloca el recipiente abierto en una estufa a 90° C hasta la evaporación total del disolvente (por 12 horas).

**4.-** Con una micro balanza Mettler- Toledo MX5 se pesan 9.5 mg de la muestra purificada; para el caso de los materiales de referencia utilizados NBS-19 y NBS 18, se pesan 0.45 mg, y se pesan de LSVE 0.3 mg con un error de peso de 5%, en un tubo de boro silicato exentainer y se colocan en una estufa a 90°C por 24 horas; inmediatamente después son tapados y se procede a intercambiar el aire que contienen los tubos por helio durante 10 minutos.

Para el análisis isotópico de  $^{13}\text{C}$  y de  $^{18}\text{O}$  de  $\text{CaCO}_3$  proveniente de la bioapatita del esmalte y del hueso, los investigadores usaron la técnica básica descrita por McCrea (1950) para el análisis de carbonatos, donde el  $\text{CO}_2$  es liberado por la reacción ácida con  $\text{H}_3\text{PO}_4$  a 100% a 25°C durante 54 horas. La preparación del material, muestras y análisis las realizaron siguiendo el procedimiento descrito por Révész (et al., 2001, 2002).

En el caso de la extracción de colágeno de hueso se tomaron las formulas descritas por Morales (et al., 2012). Además de seguir las recomendaciones descritas por Login (1971), Brock (et al., 2007), y Hüls (et al., 2007).

**1.-** Para 200 mg de dentina (cantidad mínima necesaria) se agrega 10.0 ml de ácido clorhídrico 0.5 M (se monitorea el pH hasta <1.0) durante 30 minutos. Al final se centrifuga 10 minutos a 4000 rpm; se decanta el líquido (neutralizar el ácido antes de desechar) y se realizan tres lavados por centrifugación en las mismas condiciones, con la cantidad suficiente de agua tipo 1 (10.0 ml aproximadamente). Se verifica el pH= 7 colocando una gota en un papel indicador.

**2.-** Para remover la contaminación con los ácidos húmicos y flúvicos se tratan los huesos con 5.0 ml de hidróxido de sodio 0.1 M por 50 minutos. Al término de este lapso se centrifuga 10 minutos a 4 000 rpm, se decanta el líquido y se le realizan tres lavados por centrifugación en las mismas condiciones, con la cantidad suficiente de agua tipo 1 (10.0 ml aproximadamente).

**3.-** Se adicionan 5 ml de HCL 0.5 M por 60 minutos; se centrifuga a 4000 rpm 10 minutos y se tira el sobrenadante. Se agregan 10 ml de agua tipo I; se agita y centrifuga a 5000 rpm 10 minutos, y se tira el sobrenadante. Se revisa el pH=7 con papel indicador y si es necesario se efectúan lavados extras.

Se añaden 12 ml de agua tipo I para que el colágeno se disuelva como gelatina a 80° C, se ajusta el pH de la solución=3; se añade 2 ml de HCL 0.01 M y se coloca en la estufa por 20 horas.

**4.-** Se filtra la solución en caliente utilizando filtros de plata de 0.45 mm de tamaño de poro. Se coloca la solución en un recipiente adecuado, el cual se congela para secar la muestra por liofilización en condiciones normales (-52 y 0.03 mbar) por espacio de 12 horas.

**5.-** En una micro balanza (Mettler. Toledo MX5) se pesa 1.0 mg colágeno purificado (por duplicado) en cápsulas de estaño de 5.0 mm x 9.0mm (Morales et al., 2011).