EL COLEGIO DE MICHOACÁN, A. C.
CENTRO DE ESTUDIOS ARQUEOLÓGICOS

¿Y cómo los hicieron?:
La manufactura de los objetos de concha del Clásico Tardío-Terminal (*c.* 750-950/1000 d.C.) en Naachtun, Guatemala

TESIS

Presentada por:

Julio Alberto Cotom Nimatuj

Para optar al grado de

Maestro en Arqueología

Director:
Dr. Juan Rodrigo Esparza López

Asesores:
Dr. Joshua D. Englehardt
Dr. Adrián Velázquez Castro

La Piedad, Michoacán, marzo de 2019

Resumen

Las investigaciones llevadas a cabo en Naachtun, Petén, Guatemala, por el Proyecto Petén-Norte Naachtun (PPNN), se han enfocado en investigar principalmente el Grupos B y las zonas residenciales que rodean el epicentro monumental del sitio. Estos estudios generaron diversidad de materiales (en su mayoría cerámica, lítica y concha), sobre todo relacionados con el último período de ocupación, es decir, finales del Clásico Tardío (fase Ma'ax 3, 750-830 d.C.) y el Clásico Terminal (fase Muuch, 830-950/1000 d.C.). La presencia de las conchas generó el interés por entender de dónde provenía este recurso, si se estaba movilizando la materia prima o los objetos terminados y, en dado caso, cómo se estaban modificando para manufacturar tales objetos. Para ello, esta investigación estudió más de 2,300 elementos de concha encontrados en los basureros, rellenos, sepulturas y depósitos rituales encontrados entre el 2010 y el 2017 por el PPNN y fechados para las fases Ma'ax 3 y Muuch.

Se realizó el análisis taxonómico para identificar las especies de conchas y establecer el hábitat de procedencia. Además se hizo la clasificación tipológica para determinar qué especies no estaban siendo modificadas y cuáles sí. Y a una muestra de los objetos se les hizo un estudio tecnológico utilizando microscopía de baja y alta amplificaciones, para determinar la manera en que estos fueron manufacturados. Mediante análisis estadísticos, se realizó la comparación de los datos entre ambas fase. Los resultados permitieron establecer la presencia de recursos dulceacuícolas y marinos (de las costas pacífica y atlántica), siendo varios de ellos modificados para la elaboración de objetos ornamentales y utilitarios. La evidencia microscópica ha proveído datos que permiten observar similitudes en cuanto a las técnicas de manufactura con otros sitios del Área Maya.

Palabras clave: Tierras Bajas Mayas, Petén, Naachtun, técnicas de manufactura, objetos de concha, Clásico Tardío, Clásico Terminal.

Abstract

Research carried out in Naachtun, Petén, Guatemala, by the North-Peten Proyect (PPNN), have focused on principally investigating Group B and the residential zones that surround the site epicenter. These studies generated diverse materials (the majority of which was ceramic, lithic, and shell), mostly related to the final occupation phase, the final years of the Late Classic (Ma'ax Phase, AD 750-830) and the Terminal Classic (Muuch Phase, AD 830-950/1000). The presence of shells generated the interest in understanding from where this resource came, if it was moving as a raw material or as finished objects, and, if so, how the were modified to manufacture such objects. As such, this investigation studied more than 2,300 elements of shell found in middens, fills, burials, and ritual deposits encountered between 2010 and 2017 by the PPNN, dating to the Ma'ax 3 and Muuch phases.

To identify the species of shell and establish the native habitat, a taxonomic analysis was conducted. Furthermore, typological classification was conducted to determine which species were not being modified and which were. To determine the way in which these objects were manufactured, a technological study was done using high and low magnification microscopy on a sample of the objects. Through statistic analysis, a comparison of the data from both phases was conducted. Results revealed the presence of freshwater and marine species (from both the Pacific and Atlantic coasts), many of which were modified as ornamental and utilitarian objects. Microscopic evidence has produced data that allow for similarities to be observed with manufacturing techniques noted at other sites in the Maya area.

Key words: Maya Lowlands, Petén, Naachtun, manufacturing techniques, shell objects, Late Classic, Terminal Classic.

Agradecimientos

Al Colegio de Michoacán, A. C., que a través de la Junta de Profesores del Centro de Estudios Arqueológicos, aceptaron mi participación en la generación 2016-2018 e impartieron sus conocimientos durante el ciclo escolarizado y las presentaciones de avances de tesis.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –CONACYT–, por la beca otorgada para realizar los estudios de Maestría que se ven culminados con esta tesis. Y al Programa CLACSO-CONACYT por permitir la investigación sobre un tema vinculado con mi país de origen, Guatemala.

Al comité de tesis: Dr. Rodrigo Esparza López, por aceptar dirigir esta investigación y a los Dres. Joshua Englehardt y Adrián Velázquez Castro, quienes accedieron asesorarla. Cada uno brindó críticas y sugerencias que permitieron encauzar este estudio. Gracias por el apoyo e interés que siempre tuvieron hacia mi tema de investigación, por su amistad, compartir sus conocimientos y su solidaridad, principalmente en la última etapa de la tesis. Especial agradecimiento al Dr. Velázquez por aceptarme en el Proyecto Técnicas de Manufactura de Objetos de Concha del México Prehispánico, del Museo del Templo Mayor, México.

A los directores del Proyecto Petén-Norte Naachtun (PPNN), Dr. Philippe Nondédéo y Licda. Lilian Garrido, así como al Mtro. Carlos Morales-Aguilar, excodirector, por su amistad y apoyo para realizar esta investigación. Así mismo al Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos –CEMCA– sede Guatemala, principalmente a Odette Paz, por su ayuda durante mi estancia en las instalaciones del laboratorio de materiales del PPNN.

A Norma Valentín Maldonado, bióloga de la Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Lucía Prado, directora del Museo de Historia Natural de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y Belém Zúñiga Arellano, bióloga del Proyecto Templo Mayor, por compartir conmigo su pasión sobre los moluscos y su paciencia al enseñarme y asesorarme durante la identificación

taxonómica del material. Gracias por su amistad y adentrarme a “ese universo maravilloso” de las conchas.

A las Mtras. Gabriela Palomo (excoordinadora) y Andrea Nájera (coordinadora) de las colecciones biológicas del Departamento de Biología de la Universidad del Valle de Guatemala, así como a los Dres. José Alberto Ocaña Luna, curador de la Colección de peces e invertebrados marinos y estuarios de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), y Marina Sánchez Ramírez, ambos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en Ciudad de México, por permitirme revisar las colecciones de referencia que ellos custodian.

Al Dr. José Oviedo de la ENCB del IPN, por aceptarme como oyente en las sesiones sobre moluscos, durante el curso sobre invertebrados que él imparte.

Al arqueólogo Gerardo Jiménez, encargado del Laboratorio de Análisis Espacial y Digital del Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), por su apoyo y asesoría en los análisis estadísticos. Gracias por tus enseñanzas y paciencia.

Al ingeniero químico Mario Monroy, encargado del Microscopio Electrónico de Barrido de la Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, del Instituto de Antropología e Historia (INAH), por su apoyo en la generación de las micrografías que sirvieron de base para el análisis tecnológico.

A los que son y han sido parte del Proyecto Petén-Norte Naachtun, especialmente a Chloé Andrieu, Mariana Colín, Jenny Guerra, Julien Hiquet, Divina Perla, Jackeline Quiñonez y Julien Sion, por su amistad, brindar información que ayudó al desarrollo de esta investigación, contribuir con sus comentarios sobre la misma y facilitar los materiales arqueológicos. Mil gracias por el apoyo brindado desde el inicio de la Maestría y sobre todo por animarme en los momentos difíciles de la última etapa de esta tesis. Además al personal operativo de La Libertad y la aldea Uaxactún, Petén, porque con su trabajo han contribuido al hallazgo de los materiales estudiados en esta tesis.

A Renato Juárez, Dilma López y Pamela Rosales, estudiantes de arqueología de la Escuela de Historia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por asistirme en parte de esta investigación con sus prácticas de gabinete.

A Luis Alfredo Alamilla Pastrana y Luis Fernando Luin, por las magníficos dibujos realizados para esta tesis. A Elisa Mencos, amiga entrañable que contribuyó con varias de las fotografías que ilustran el texto.

A los que son y han sido miembros del Proyecto Técnicas de Manufactura de Objetos de Concha del México Prehispánico: Maleny Aparicio, AnnKatrin Benz, Anaid Bravo, Adriana Castillo, Cynthia Estrada, Lourdes Gallardo, Élodie Mas, Emiliano Melgar, Shiat Páez, Dalia Paz, Jennifer Ramírez y Reyna Solís, por su amistad y por recibirme con los brazos abiertos, pero sobre todo por compartir sus experiencias sobre las técnicas de manufactura de los objetos de concha.

A mis amigos y colegas, Silvia Alvarado, Walter Burgos, Antonieta Cajas, Mauricio Díaz, James Doyle, Dora García, Jose Garrido, Yeny Gutiérrez, Paola Torres y César Velásquez, porque a pesar de la distancia he tenido su apoyo en muchos aspectos.

A mis amigos con los que compartí casa durante mis estancias en La Piedad, Zamora y Ciudad de México: Fátima Anzueto, Laura Cartagena, Margarita Cossich, Mario Roberto Flores, Gibrán Domínguez, Félix Krupat, Carolina Martínez, Perla Polanco, Gabriela Rodríguez y Eduardo Tejeda, porque su hospitalidad siempre hizo que me sintiera como en casa.

A mis amigos de la Maestría: Hugo Carrión, Patricia Castro, Áurea Hernández, Samuel Mateo, Ineida Ramos, Javier Sandoval y Seidy Velázquez, porque siempre estuvimos apoyándonos no solo en lo académico sino también en lo personal.

Al personal de El Colegio de Michoacán: Alfonso Adame, Iván Alonso, Clementina Campos, Lourdes Damián, Christian Díaz, José (Pepe Tequila) Hernández, Rogelio Hernández, Dorian Neyra y Diana Vega, porque además de ayudarme en situaciones académico-administrativas, con su amistad

hicieron más agradable mi estancia en La Piedad y Zamora. Además, a Esteban Sánchez, por su disponibilidad y pláticas durante mis traslados de Zamora a La Piedad.

Al Departamento de Monumentos Prehispánicos del Ministerio de Cultura y Deportes de Guatemala, por autorizar la exportación de una muestra del material arqueológico para su estudio en México.

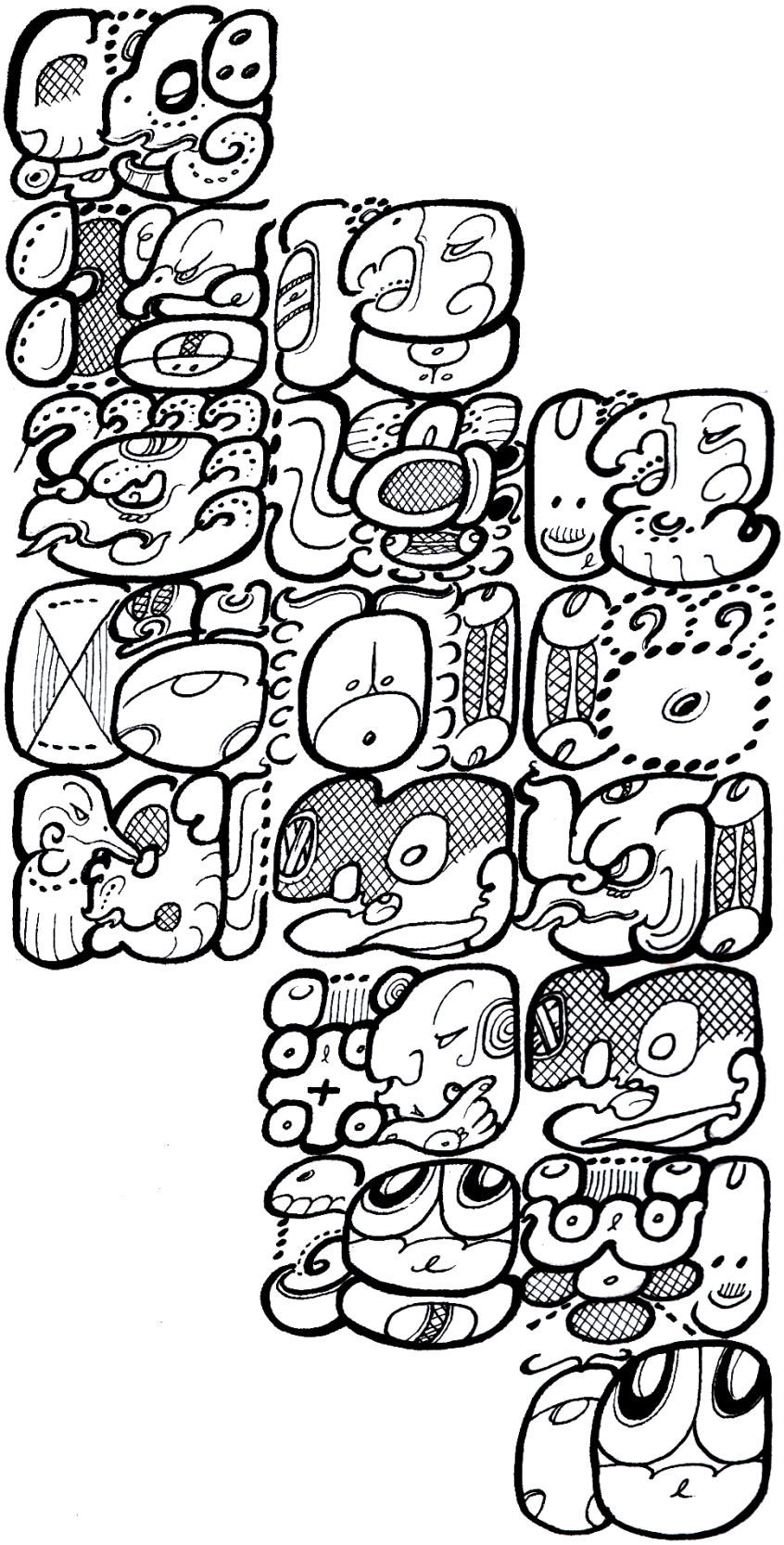
A la Escuela de Historia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, mi *alma mater*.

A mi amigo y hermano *Sibik Yohl Waax*, por traducir del español al k'iche' el texto que es ilustrado en la siguiente página.

Y no menos importante, a mi numerosa familia: hermanos, sobrinos y cuñados, por creer y confiar en mí. Porque sin su amor y apoyo esto no sería posible. Especialmente a mis padres, María Josefina Nimatuj Ixpertay y Pablo Samuel Cotom Pac, porque aunque físicamente no estén conmigo, su amor incondicional, sus enseñanzas y su ejemplo sigue vivo en mi mente. A ellos, dedicada esta investigación con la imagen que aparece en la siguiente página y que dice:

K'ate' k'u ri, chi nuwach in,
ri al Nimatuj, xux pa uch'umil aq'ab'il,
ri a Kotom, xux pa uch'umil chaq'ab'.

(Entonces, delante de mí,
ella, la señora Nimatuj, se convirtió en la estrella matutina,
él, el señor Cotom, se convirtió en la estrella vespertina).



Índice de contenido

Pág.

Introducción 16

Capítulo I - Antecedentes de investigación 22
I.1. El Clásico Tardío y el Clásico Terminal en las Tierras Bajas Mayas: Síntesis de la situación sociopolítica 22
I. 2. Naachtun 26
I.2.a) Ubicación 26
1.2.b) Descripción del sitio 26
1.2.c) Ocupación 30
1.2.d) Algunos indicadores de redes de intercambio en Naachtun 36
1.2.e) Objetos relacionados con la producción artesanal en Naachtun 41
I.3. Las conchas del Clásico Tardío-Terminal en Naachtun 45
1.3.a) Descripción de la muestra 45
1.3.b) Contextos de donde proviene la muestra 46
I.4. Los moluscos: breves características 46
1.4.a) Clase Gastropoda 48
1.4.b) Clase Bivalvia 50
1.4.c) Clase Scaphopoda 50
I.5. Algunos antecedentes de los estudios de concha en las Tierras Bajas Mayas 52
1.5.a) Estudios sobre identificaciones taxonómicas y tipológicas 52
I.5.b) Estudios sobre huellas de manufactura 53
a) Objetos de concha 53
b) La manufactura en lapidaria 55
I.7. Comentarios 56

Capítulo II – La producción artesanal 57

Capítulo III - Marco metodológico 66
III.1. Análisis taxonómico 66
III.2. Clasificación tipológica 69
III.3. Análisis tecnológico 71
a) Estudio de las huellas de manufactura 71
b) Los experimentos 77
III.4. Análisis de distribución estadística 78
III.5. Comentarios 84

Capítulo IV – Resultados del análisis del material de concha de Naachtun 85
IV.1. Análisis taxonómico 87
IV.1.a) Clase Gastropoda 91
IV.1.b) Clase Bivalvia 109
IV.1.c) Clase Scaphopoda 127
IV.1.d) Indeterminados 127
IV.2. Clasificación tipológica 128

IV.2.a) Material no modificado
130
a.1) No votivo 134
a.2) Votivo 138
IV.2.b) Material modificado 145
b.1) Ornamental 146
b.1.a) Anillos 149
b.1.b) Cuentas 149
b.1.c) Incrustaciones 156
b.1.d) Pectorales 161
b.1.e) Pendientes 164
b.1.f) Tapas de orejeras 177
b.1g) Fragmentos de ornamentos 178
b.2) Utilitario 179
b.2.a) Punzones 179
b.2.b) Trompetas 180
b.2.c) Recipientes 181
b.3) Con evidencia de trabajo 181
b.3.a) Con evidencia de trabajo 185
b.3.b) En proceso de manufactura 192
IV.2.c) Indeterminados 192
IV.3. Análisis tecnológico 195
IV.3.a) Estudio de las huellas de manufactura 195
a.1) Desgaste 200
a.2) Cortes 209
a.3) Incisiones 217
a.4) Perforaciones 220
a.5) Calados 227
a.6) Acanaladuras 230
IV.3.b) Los experimentos 231
b.1) Desgastes 235
b.2) Cortes 242
b.3) Calados 243
IV.4 Comentarios 245

Capítulo V - Discusión y consideraciones finales 246
V.1. Análisis taxonómico 251
V.2. Clasificación tipológica 259
V.3. Análisis tecnológico 267
V.4. Distribución del material según estructuras y patios 272
V.5. Comentarios finales 281

Referencias citadas 284

Índice de figuras

Pág.

Introducción
Figura 1. Localización del sitio arqueológico Naachtun (elaborado por J. García)..... 23

Capítulo I - Antecedentes de investigación
Figura I.1. Rutas de intercambio de la obsidiana para el Clásico Tardío (Redibujado y modificado por L. F. Luin, basado en Demarest 2011:481)..... 31
Figura I.2. Localización de Naachtun, nótese su ubicación entre Calakmul y Tikal (Elaborado por L. F. Luin)..... 33
Figura I.3. Mapa del sitio arqueológico Naachtun. Nótese en blanco las zonas residenciales del núcleo urbano del sitio, rodeando a los Grupos A, B y C (Modificado de Nondédéo et al. 2016:4)..... 35
Figura I.4. Fases cronológicas de Naachtun y de algunos sitios mencionados en el texto. En rojo la temporalidad analizada en esta investigación (Basado en Patiño 2015; Goudiaby 2018:190 y Forné 2006:200)..... 38
Figura I.5. En morado las áreas residenciales ocupadas y en gris las de posible ocupación, durante la fase Ma'ax 3 (final del Clásico Tardío) en Naachtun (Modificado por J. Hiquet de Nondédéo et al. 2013:128)..... 40
Figura I.6. En verde las unidades residenciales con ocupación para la fase Muuch (Clásico Terminal) en Naachtun. (Modificado por J. Hiquet de Nondédéo et al. 2013:129)..... 41
Figura I.7. Tiestos del Grupo *Santa Rosa* (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun)..... 43
Figura I.8. Plato del Tipo *Central Farm Compuesto* (Foto E. Mencos, Sion et al. en prep.)..... 44
Figura I.9. Tipo *Mex Compuesto*, Grupo *Palmar*, asociado con Tikal (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun)..... 44
Figura I.10. Tipos cerámicos del Grupo *Chablekal*: a) *Chicxulub Inciso*; b-d) *Telchac Compuesto* (Foto E. Mencos, dibujo A. Cajas, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun)..... 45
Figura I.11. Tipo *Chimes Naranja Polícromo*, Grupo *Tich'* (Dibujo A. Cajas, © Proyecto Petén-Norte Naachtun)..... 45
Figura I.12. Cerámica de la zona del Bajo Usumacinta: a, c) Tipo *Provincia Plano-Relieve* (Grupo Balancan); b) Tipo *Islas Gubiado-Inciso* (Grupo *Altar*) (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun)..... 46
Figura I.13. a) Paleta de pedernal y b) fragmento de recipiente de concha con restos de pigmento rojo (Modificado de Goudiaby 2018:256)..... 48
Figura I.14. a) Pulidor de cuentas y b) cuenta de jade sin pulir, encontrados en el grupo residencial 5N6 (Modificado de Goudiaby 2018:254)..... 49
Figura I.15. Contenido del Depósito 52 (Begel 2019:317)..... 50
Figura I.16. Núcleos y navajas de obsidiana y desechos de jade en depósitos de abandono, asociados con la Sepultura 37 (Modificado de Barrientos 2014:311)..... 51
Figura I.17. Mapa de las provincias malacológicas (Redibujado por L. F. Luin, modificado de Abbott 1996:35)..... 54
Figura I.18. Partes de un gasterópodo (Dibujo L. A. Alamilla-Pastrana)..... 56
Figura I.19. Partes de un bivalvo (Dibujo L. A. Alamilla-Pastrana)..... 57
Figura I.20. Partes de un escafópodo (dibujo L. A. Alamilla-Pastrana)..... 58

Pág.

Capítulo III - Marco metodológico

Figura III.1. Secuencia de la toma de polímero a un objeto arqueológico: a) corte de un segmento de cinta replicadora; b) reblandecimiento de la cinta replicadora utilizando una gota de acetona; c) adherencia de la cinta a la superficie de la modificación a replicar; d) después de secada la muestra, se retira utilizando una pinza; e) se almacena en una bolsa debidamente etiquetada para su posterior traslado al MEB (Fotos M. Colín)..... 80
Figura III.2. a) Los polímeros son colocados individualmente sobre un portamuestra cilíndrico, y adheridos mediante cinta de carbón; b) se introducen en una metalizadora para ser recubiertos con iones de oro; c) se colocan ordenados por número de polímero sobre un portamuestra, adheridos en su base con cinta de carbón; d) se introducen las muestras en la cámara del MEB (Fotos J. Cotom)..... 81
Figura III.3. Líneas finas y rectas que deja el corte con pedernal vistas a 1000x: a) pectoral arqueológico de Naachtun, N13-2039-20.b; b) experimento O48 (micrografías cortesía de PTMPCMP)..... 82
Figura III.4. Formato para registrar los experimentos (Cortesía del PTMOCMP)..... 85
Figura III.5. Fórmula para determinar el grado de significancia entre dos muestras, en la prueba Kolmogorov-Smirnov (Shennan 1997:60)..... 88
Figura III.6 Gráfica de las proporciones acumuladas del material según el hábitat del que proviene, de acuerdo con la temporalidad..... 89

Capítulo IV – Resultados del análisis del material de concha de Naachtun

Figura IV.1. Comparación de los contextos de donde proviene la colección, por fase de ocupación..... 92
Figura IV.2. Depósito 4, conteniendo más de 450 ornamentos manufacturados en *Spondylus crassisquama y S. limbatus* (Foto C. Escobar-Durand, Nondédéo et al. 2013:140)..... 93
Figura IV.3. Comparación del hábitat de procedencia de las conchas, por temporalidad..... 95
Figura IV.4. Comparación de la provincia marina de las conchas, por temporalidad..... 93
Figura IV.5. Comparación de la clase de las conchas, por temporalidad..... 97
Figura IV.6. Comparación del hábitat de los gasterópodos, por temporalidad..... 100
Figura IV.7. Comparación de las especies de los gasterópodos, por temporalidad..... 100
Figura IV.8. *Cassis tuberosa*, cara ventral y dorsal (Colección personal; foto J. Cotom)..... 102
Figura IV.9. Caracol del género *Cerithium*, cara ventral y dorsal (modificado de http://www.jaxshells.org/ceburnea.htm)..... 102
Figura IV.10. *Columbella mercatoria*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia ENCB-IPN; foto J. Cotom)..... 103
Figura IV.11. *Triplofusus giganteus*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom)..... 104
Figura IV.12. *Morum tuberculosum*, vistas ventral y dorsal (Colección de Referencia ENCB-IPN; foto J. Cotom)..... 105
Figura IV.13. *Prunum apicinum*, caras ventral y dorsal (Tomado de http://www.gastropods.com).. 106
Figura IV.14. *Melongena melongena*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom)..... 107
Figura IV.15. Caracol del género *Neritina*, caras ventral y dorsal (Modificado de http://www.femorale.com/shellphotos)..... 107
Figura IV.16. *Americoliva reticularis*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom)..... 108
Figura IV.17. *Americoliva sayana*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom)..... 109

Pág.

Figura IV.18. *Olivella mutica*, cara ventral (Tomado de http://www.marinespecies.org)..... 110
Figura IV.19. *Oliva porphyria*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia UVG; foto J. Cotom). 111
Figura IV.20. *Lobatus costatus*, caras ventral y dorsal
(Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom)..... 112
Figura IV.21. *Lobatus gigas*, caras ventral y dorsal
(Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom) 113
Figura IV.22. *Turbinella angulata*, caras ventral y dorsal
(Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom)..... 114
Figura IV.23. *Thylacodes decussatus* (tomado de http://www.femorale.com/shellphotos)..... 115
Figura IV.24. *Pomacea flagellata*, caras ventral y dorsal
(Colección de Referencia UVG; foto J. Cotom)..... 116
Figura IV.25. *Pachychilus* cf. *glaphyrus*, caras ventral y dorsal
(Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom)..... 117
Figura IV.26. Comparación del hábitat de los bivalvos, por temporalidad. 119
Figura IV.27. Comparación las especies de los bivalvos, por temporalidad..... 120
Figura IV.28. *Anomia simplex*, caras ventral y dorsal
(Colección de Referencia ENCB-IPN; foto J. Cotom)..... 122
Figura IV.29. Valva del género *Anadara* (tomado de https://www.conchology.be)..... 123
Figura IV.30. *Arca ventricosa*, caras ventral y dorsal
(Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom)..... 123
Figura IV.31. *Chama macerophylla*, caras ventral y dorsal
(Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom)..... 125
Figura IV.32. *Mactrotoma fragilis*, caras ventral y dorsal
(Colección de Referencia ENCB-IPN; foto J. Cotom)..... 125
Figura IV.33. *Pinctada imbricata*, cara ventral (Colección de Referencia ENCB-IPN; foto J. Cotom).. 126
Figura IV.34. *Pinctada mazatlanica*, caras ventral y dorsal
(Colección de Referencia ENCB-IPN; foto J. Cotom)..... 127
Figura IV.35. *Spondylus crassisquama*, caras ventral y dorsal
(Colección de Referencia ENCB-IPN; foto J. Cotom)..... 128
Figura IV.36. *Spondylus limbatus*, caras ventral y dorsal
(Colección de Referencia ENCB-IPN; foto J. Cotom)..... 129
Figura IV.37. Concha del género *Tellina* (tomado de http://www.colleconline.com)..... 130
Figura IV.38. *Anomalocardia puella*, caras ventral y dorsal
(Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom)..... 130
Figura IV.39. *Dosinia*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia ENCB-IPN; foto J. Cotom)..... 131
Figura IV.40. *Globivenus rigida* (tomado de https://www.conchology.be)..... 132
Figura IV.41. *Megalonaias nickliniana*, caras ventral y dorsal
(Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom)..... 132
Figura IV.42. *Psoronaias crocodilorum*, caras ventral y dorsal
(Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom)..... 134
Figura IV.43. *Coccodentalium carduus* (Modificado de http://www.marinespecies.org)..... 135
Figura IV.44. Clasificación tipológica utilizada en Naachtun (Basado en Suárez 2002;
Velázquez 1999; Melgar 2008; Castillo y Páez 2011; con modificaciones de J. Cotom)..... 136
Figura IV.45. Comparación de los porcentajes acumulados del material no modificado,
modificado e indeterminado, de ambas muestras de la colección bajo estudio..... 137
Figura IV.46. Comparación de especies no modificadas por temporalidad..... 140
Figura IV.47. *Pomacea flagellata* encontrada sobre el piso de la Estructura 5O65 (Foto J. Guerra).. 142

Pág.

Figura IV.48. *Anomalocardia puella* encontrada en el basurero de la Estructura 6O4 (Foto J. Cotom)..... 143
Figura IV.49. Valva de la familia Cardiidae (Foto J. Cotom)..... 143
Figura IV.50. Ejemplar de *Pinctada* cf. *imbricata* (Foto J. Guerra)..... 144
Figura IV.51. Valva de la familia Unionidae, encontrada en el relleno de la Estructura 6O9 (Foto D. López)..... 144
Figura IV.52. Diferentes vistas del ejemplar de *Psoronaias crocodilorum*, encontrado en el sondeo excavado entre las Estrs. 5O91 y 5O92 (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun)..... 145
Figura IV.53. Ejemplar de *Cerithium* sp. encontrado en el Depósito 17 (Foto J. Guerra)..... 147
Figura IV.54. Ejemplar de *Americoliva reticularis* encontrado en Depósito 25 (Foto J. Cotom)..... 147
Figura IV.55. Ejemplar de *Thylacodes decussatus* encontrado en el Depósito 16 (Foto J. Cotom)..... 148
Figura IV.56. Columela de un caracol marino no identificado, encontrado en el Depósito 17 (Foto J. Cotom)..... 149
Figura IV.57. Valva de *Anadara* sp., encontrada en el Depósito 17 (Foto J. Cotom)..... 149
Figura IV.58. Ejemplares de *Arca ventricosa*, encontradas en el Depósito 17 (Foto J. Cotom)..... 150
Figura IV.59. Valva de *Chama* cf. *macerophylla*, encontrada en el Depósito 17 (Foto J. Cotom)..... 150
Figura IV.60. Valva de *Mactrotoma* cf. *fragilis*, encontrada en el Depósito 17 (Foto J. Guerra)..... 151
Figura IV.61. Valva de *Tellina sp*., encontrada en el Depósito 16 (Foto J. Cotom)..... 151
Figura IV.62. Valva de *Psoronaias crocodilorum*, encontrada en el Depósito 49 (Foto P. Rosales).... 152
Figura IV.63. Comparación de los tipos de objetos ornamentales por temporalidad..... 155
Figura IV.64. Anillo que presenta el borde inciso (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun)..... 156
Figura IV.65. Comparación de las especies en que se elaboraron cuentas, según temporalidad... 158
Figura IV.66. Cuentas elaboradas a partir de dos secciones de escafópodos del género *Coccodentalium* (Foto P. Rosales)..... 159
Figura IV.67. Cuentas tipo disco manufacturadas en *S. crassisquama* (Foto J. Cotom)..... 160
Figura IV.68. Cuentas tipo rueda manufacturadas en *S. crassisquama* (Foto J. Cotom)..... 160
Figura IV.69. Cuentas cilíndricas manufacturadas en *S. limbatus y S. crassisquama* (Foto J. Cotom). 161
Figura IV.70. Cuentas cuadradas manufacturadas en *S. crassisquama* (Foto J. Cotom)..... 161
Figura IV.71. Cuentas tabulares manufacturadas en *S. limbatus y S. crassisquama* (Foto J. Cotom). 162
Figura IV.72. Cuentas tubulares manufacturadas en *S. limbatus y S. crassisquama* (Foto J. Cotom). 163
Figura IV.73. Comparación de la clase de las especies en que se manufacturaron incrustaciones, por temporalidad..... 164
Figura IV.74. Incrustación realizada en el umbo de una valva de la familia Unionidae (Foto P. Rosales)..... 165
Figura IV.75. Fragmento de incrustación circular calada, realizada en una valva del género *Pinctada* y encontrada en la Estructura 5O120 (Foto D. López)..... 166
Figura IV.76. Incrustación rectangular sólida, realizada en una valva de la familia Unionidae (Foto J. Cotom)..... 166
Figura IV.77. Fragmento de incrustación triangular, elaborado en un gasterópodo marino no identificado (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun)..... 167
Figura IV.78. Incrustación fusiforme elaborada en una valva de la familia Unionidae (Foto J. Cotom)..... 168
Figura IV.79. Incrustación en forma de polígono estrellado, elaborado en un gasterópodo marino no identificado (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun)..... 168
Figura IV.80. Pectorales elaborados en caracoles de la especie *Pomacea flagellata.* El primero fue encontrado en la Estructura 6O16 y los otros en los basureros de las estructuras indicadas arriba (Foto J. Cotom)..... 169

Pág.

Figura IV.81. Pectoral elaborado en *Lobatus gigas* (Foto J. Cotom)..... 170
Figura IV.82. Pectoral elaborado en una valva de la familia Unionidae (Foto J. Cotom)..... 171
Figura IV.83. Pendientes que forman parte del ajuar de la Sepultura 27, elaborados en *O. mutica*, *Prunum apicinum* y *Columbella mercatoria* (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun).... 172
Figura IV.84. Detalle de la Sepultura 27. Obsérvense la manera en que están agrupados los pendientes (Foto J. Sion, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun)..... 173
Figura IV.85. Comparación de la clase de las especies en que se manufacturaron pendientes, por temporalidad..... 174
Figura IV.86. Pendientes del Grupo *Americoliva,* encontrados en el Depósito 3. Tres de ellos son del grupo completo y uno sin espira (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun)..... 175
Figura IV.87. Pendiente del tipo sin espira, elaborado en *Americoliva reticularis* (Foto J. Cotom)..... 176
Figura IV.88. Pendientes de *Columbella mercatoria, Prunum apicinum* y *Olivella mutica*, encontrados en la Sepultura 27 (Foto J. Cotom)..... 177
Figura IV.89. Pendiente de *Morum tuberculosum*, recuperado del Depósito 49 (Foto J. Cotom)..... 177
Figura IV.90. Pendiente de *Neritina* sp., recuperado del Depósito 49 (Foto J. Cotom)..... 178
Figura IV.91. Fragmento de Pendiente de *Oliva* sp., recuperado del Depósito 49 (Foto P. Rosales). 178
Figura IV.92. Pendiente de *Pachychilus glaphyrus* (Foto J. Guerra)..... 179
Figura IV.93. Pendiente elaborado en gasterópodo marino no identificado (Foto J. Cotom). 180
Figura IV.94. Pendiente de *Anomia simplex* (Foto J. Cotom). 181
Figura IV.95. Pendientes de *Psoronaias crodocilorum*: a) en relleno de piso en Estructura 6O35, b) en basurero entre Estrs. 6O60 y 6O61, c) en relleno de piso en Estructura 6N99 (Foto J. Cotom)..... 181
Figura IV.96. Pendientes rectangulares elaborados en *Pinctada* sp. y Unionidae (Foto J. Cotom).... 182
Figura IV.97. Pendientes triangulares elaborados en conchas nacaradas (Foto D. López y J. Cotom)..... 183
Figura IV.98. Pendientes de silueta compuesta elaborados en: a) gasterópodo marino no identificado, b) Pinctada mazatlanica, c) familia Unionidae (Fotos D. López, J. Cotom y E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun)..... 183
Figura IV.99. Tapas de orejera manufacturadas en *Lobatus gigas y Spondylus crassisquama* (Foto J. Cotom)..... 185
Figura IV.100. Cinco de los seis fragmentos de ornamentos. Estos provienen de: a) Estructura 5O39, b) entre Estructuras 6O60 y 6O61, c) Estructura XXV-A (Foto D. López)..... 186
Figura IV.101. Fragmento de punzón de columela de *Turbinella angulata* (Foto J. Cotom)..... 187
Figura IV.102. Trompeta elaborada a partir de un caracol de *Cassis tuberosa* (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun)..... 188
Figura IV.103. Fragmentos de recipientes elaborados en *Turbinella angulata* (Foto J. Cotom)..... 188
Figura IV.104. Comparación de las especies de las que se tienen elementos con evidencia de trabajo, por temporalidad..... 191
Figura IV.105. Fragmento cortado de *Lobatus* sp. (Foto J. Cotom)..... 192
Figura IV.106. Fragmento cortado de *Melongena cf. melongena* (Foto J. Cotom)..... 193
Figura IV.107. Fragmentos de *Oliva porphyria* con evidencia de corte: a) encontrado en el Depósito 49 y b) en basurero entre las Estructuras 6O60 y 6O61 (Fotos D. López y J. Cotom)..... 194
Figura IV.108. Fragmentos caracoles de la familia Strombidae: a) con evidencia de corte, Estr. XXV-A, b) evidencia de desprendimiento por percusión, Estr. 5O120 (Fotos D. López y J. Cotom)..... 194
Figura IV.109. Fragmentos caracoles del género *Triplofusus*, encontrados el Grupo B (Fotos J. Cotom y D. López)..... 195
Figura IV.110. Fragmentos de *Turbinella angulata*, encontrados sobre el piso de: a) Estructura 5L1 y b) Estructura XXV-bis (Fotos J. Cotom y D. López)..... 195

Pág.

Figura IV.111. Fragmento de gasterópodo marino no identificado (Foto J. Cotom)..... 196
Figura IV.112. Fragmento de *Globivenus rigida* (Foto J. Cotom)..... 196
Figura IV.113. Fragmento de *Megalonaias nickliniana* (Foto P. Rosales)..... 197
Figura IV.114. Fragmentos cortados de *Pinctada*: a) Estructura XXV-A, b) Estructura 6N19 (Foto D. López)..... 197
Figura IV.115. Fragmento de cf. *Psoronaias crocodilorum* (Fotos J. Cotom)..... 198
Figura IV.116. Fragmentos de valvas de la familia Unionidae encontrados en: a) Depósito 12, Estructura 6N9, b) basurero entre Estrs. 6O4 y 6O7 (Fotos D. López y J. Cotom)..... 199
Figura IV.117. Valvas de *P. crocodilorum* con parte del borde modificado (Foto J. Cotom)..... 199
Figura IV.119. Fragmento de *Oliva* sp., encontrado en el Depósito 49 (Foto J. Cotom)..... 201
Figura IV.119. Fragmento de cf. *Dosinia* sp. (Foto J. Cotom)..... 202
Figura IV.120. Comparación de los materiales usados para desgastar en Ma'ax 3 y Muuch..... 209
Figura IV.121. Huellas de desgaste con arenisca en superficies de *Spondylus*: a) cuenta de *S. limbatus* (N11-0334-1.a), b) experimento SP139 (Cortesía de PTMOCMP)..... 210
Figura IV.122. Huellas de desgaste con arenisca en caracoles de la familia Olividae: a) pendiente de *Americoliva reticularis* (N10-0828-2.d), b) experimento OL1 (Cortesía de PTMOCMP)..... 210
Figura IV.123. Huellas de desgaste con arenisca en *Spondylus crassisquama*: a) cuenta (N11-1413-2a), b) Experimento 715 (Cortesía de PTMOCMP)..... 211
Figura IV.124. Huellas de desgaste con arenisca en superficies de gasterópodos marinos: a) incrustación (N11-1413-2a), b) Experimento 540 (Cortesía de PTMOCMP)..... 212
Figura IV.125. Huellas de desgaste con pedernal en superficie de Spondylus: a) cuenta de *S. crassisquama* (N10-0334-1c), b) experimento SC20 en *S. limbatus* (Cortesía de PTMOCMP)..... 213
Figura IV.126. Huellas de desgaste con pedernal en superficies de superficies de Unionidae: a) pendiente (N11-0246-1), b) Experimento 456 (Cortesía de PTMOCMP)..... 213
Figura IV.127. Huellas de desgaste con basalto en superficies de *Pinctada*: a) fragmento trabajado de (N10-0732-1b), b) experimento PM1 (Cortesía de PTMOCMP)..... 214
Figura IV.128. Huellas de desgaste con basalto superficie de conchas nacaradas: a) incrustación en Unionidae (N17-7311a), b) experimento 666 en *Pinctada mazatlanica* (Cortesía de PTMOCMP)..... 215
Figura IV.129. Comparación de los materiales usados para cortar en Ma'ax 3 y Muuch..... 217
Figura IV.130. Huellas de corte con pedernal en ejemplares de *Lobatus gigas*: a) fragmento con evidencia de trabajo (N11-1134.a), b) experimento SG97 (Cortesía de PTMOCMP)..... 219
Figura IV.131. Huellas de corte de espira con pedernal en ejemplares de *Columbella*: a) colgante de *C. mercatoria* (N11-1413-3a), b) experimento COF7 (Cortesía de PTMOCMP)..... 219
Figura IV.132. Huellas de corte con pedernal en Unionidae: a) incrustación (N17-6385e), b) experimento 665 (Cortesía de PTMOCMP)..... 219
Figura IV.133. Huellas de corte con obsidiana en caracoles marinos: a) fragmento trabajado es gasterópodo no identificado (N10-0732-1a), b) experimento SG8 en *Lobatus gigas* (Cortesía de PTMOCMP)..... 220
Figura IV.134. Huellas de corte con obsidiana en *Columbella*: a) pendiente en *Columbella mercatoria* (N13-2039-36), b) experimento COF6 en *Columbella fuscata* (Cortesía de PTMOCMP)..... 221
Figura IV.135. Huellas de corte con obsidiana en *Pinctada*: a) pendiente en *Pinctada* sp. (N13-2039-6), b) experimento 636 en *P. mazatlanica* (Cortesía de PTMOCMP)..... 221
Figura IV.136. Comparación de los materiales usados para hacer incisiones en Ma'ax 3 y Muuch. 223
Figura IV.137. Huellas de incisión con pedernal en caracoles marinos: a) pendiente en gasterópodo no identificado (N17-6385.g), b) experimento PL9 en *T. giganteus* (Cortesía de PTMOCMP)..... 223
Figura IV.138. Huellas de incisión con obsidiana en caracoles marinos: a) anillo en gasterópodo no identificado (N14-3770-1), b) experimento SG10 en *Lobatus gigas* (Cortesía de PTMOCMP)..... 224

Pág.

Figura IV.139. Comparación de los materiales usados para hacer perforaciones en Ma'ax 3 y Muuch..... 227
Figura IV.140. Huellas de perforación con pedernal en caracoles marinos: a) cuenta en gasterópodo indeterminado (N17-6385-a1), b) experimento SGA14 en *Lobatus galeatus* (Cortesía de PTMOCMP)..... 229
Figura IV.141. Huellas de perforación con pedernal en *Pomacea flagellata* a) pectoral (N13-2318), b) experimento POF 4 (Cortesía de PTMOCMP)..... 229
Figura IV.142. Huellas de perforación con pedernal en Unionidae: a) pendiente (N11-0246-1), b) experimento 154 (Cortesía de PTMOCMP)..... 230
Figura IV.143. Huellas de perforación con obsidiana en caracoles marinos: a) trompeta de *Cassis tuberosa* (N13-2039-1), b) experimento AG1 en *Agaronia* (Cortesía de PTMOCMP)..... 231
Figura IV.144. Huellas de perforación con obsidiana en caracoles marinos: a) trompeta de *Cassis tuberosa* (N13-2039-1), b) experimento 813 en *Lobatus costatus* (Cortesía de PTMOCMP)..... 231
Figura IV.145. Huellas de calado con pedernal en *Pomacea flagellata*: a) pectoral (N17-6383.e), b) experimento POF3 (Cortesía de PTMOCMP)..... 233
Figura IV.146. Huellas de calado con pedernal en *Oliva*: a) fragmento con evidencia de trabajo en *Oliva porphyria* (N17-6383.d), b) experimento O48 en *Oliva* sp. (Cortesía de PTMOCMP)..... 233
Figura IV.147. Calado con pedernal en gasterópodos: a) fragmento con evidencia de trabajo en *Oliva porphyria* (N17-6383.d), b) experimento 787 en *Pomacea flagellata* (Cortesía de PTMOCMP). 233
Figura IV.148. Huellas de pedernal en *Spondylus crassisquama*: a) tapa de orejera (N11-334-1), b) experimento SP58 (Cortesía de PTMOCMP)..... 234
Figura IV.149. Ubicación del sonde 14 (modificado de Nondédéo et al. 2011:117)..... 235
Figura IV.150. Fragmento de arenisca dolomítica (N10-0912; foto J. Cotom)..... 236
Figura IV.151. Ubicación del sonde 14 (modificado de Guillot 2014:174)..... 237
Figura IV.152. Fragmento de mano de moler de arenisca cuarzosa (N14-2802-6; foto J. Cotom)... 237
Figura IV.153. Fragmento de piedra de moler de caliza (N18-6567; foto J. Cotom)..... 238
Figura IV.154. Experimento 0958 (Fotos cortesía del PTMOCMP)..... 240
Figura IV.155. Experimento 0966 (Fotos cortesía del PTMOCMP)..... 240
Figura IV.156. Experimento 0969 (Fotos cortesía del PTMOCMP)..... 240
Figura IV.157. Experimento 0961 (Fotos cortesía del PTMOCMP)..... 241
Figura IV.158. Experimento 0965 (Fotos cortesía del PTMOCMP)..... 241
Figura IV.159. Experimento 0968 (Fotos cortesía del PTMOCMP)..... 241
Figura IV.160. Experimento 0963 (Fotos cortesía del PTMOCMP)..... 242
Figura IV.161. Experimento 0964 (Fotos cortesía del PTMOCMP)..... 242
Figura IV.162. Experimento 0967 (Fotos cortesía del PTMOCMP)..... 243
Figura IV.163. Experimento 0937 (Fotos cortesía del PTMOCMP)..... 243
Figura IV.164. Experimento 0959 (Fotos cortesía del PTMOCMP)..... 244
Figura IV.165. Experimento 0960 (Fotos cortesía del PTMOCMP)..... 244
Figura IV.166. Experimento 0962 (Fotos cortesía del PTMOCMP)..... 245
Figura IV.167. Experimento 0939 (Fotos cortesía del PTMOCMP)..... 246
Figura IV.168. Experimento 0939 (Fotos cortesía del PTMOCMP)..... 246
Figura IV.169. Experimento 0746 (Fotos cortesía del PTMOCMP)..... 247
Figura IV.170. Experimento 0787 (Fotos cortesía del PTMOCMP)..... 247

Capítulo V – Discusión y consideraciones finales

Figura V.1. Ubicación del Depósito 49, entre las Estructuras 5O66 y 5O69, en el Patio 6, Grupo B. 253
Figura V.2. Ubicación del Depósito 4 y la Sepultura 27, procedentes de las Estrs. 6O4 y 6O7, en el Grupo B..... 253

Pág.

Figura V.3. Contexto del que procede el material, según la temporalidad, retomando la Figura IV.1..... 254
Figura V.4. Zonas ecológicas establecidas para la península de Yucatán (Redibujado y modificado de Vokes y Vokes 1983:viii)..... 260
Figura V.5. Algunas de las conchas asociadas con la Sepultura 37, Estructura 6O15, Grupo B..... 264
Figura V.6. Pectoral elaborado en un exoesqueleto de *Pomacea flagellata* y encontrado en el Depósito 49, entre las Estructuras 5O66 y 5O69 (Foto P. Rosales)..... 268
Figura V.7. Móvil para viento encontrado en El Remate, Petén, elaborado con ejemplares de *Pomacea flagellata* que presentan rasgos similares a los observados en elementos arqueológicos (Foto J. Cotom)..... 269
Figura V.8. Sitios vinculados a Calakmul durante parte del Clásico Tardío (Marcus 1973:913)..... 275
Figura V.9. Ejemplares incompletos de *Columbella mercatoria* encontrados en el basurero ubicado entre las Estructuras 6O4 y 6O7 (Foto M. Colín)..... 285

Índice de tablas

Pág.

Capítulo I - Antecedentes de investigación
Tabla I.1. Cronología de Naachtun (Perla-Barrera y Sion 2019:137)..... 37
Tabla I.2. Estado de conservación de los objetos..... 52
Tabla I.3. Procedencia de los elementos de concha, según el tipo de estructura..... 52
Tabla I.4. Tipos de contextos de donde proviene la colección de conchas de Naachtun..... 53

Capítulo III - Marco metodológico
Tabla III.1. Autores de las claves taxonómicas utilizadas en este estudio..... 76
Tabla III.2. Bases de datos digitales consultadas..... 78
Tabla III.3. Datos considerados en el inventario de las conchas y caracoles encontrados en Naachtun..... 79
Tabla III.4. Huellas de manufactura identificadas a través del Microscopio Electrónico de Barrido (Castillo y Páez 2011; Melgar 2008; Velázquez 2007b)..... 83
Tabla III.5. Categorías y variables que integran la Base de Datos de Huellas de Manufactura..... 87
Tabla III.6. Datos para comparación de las conchas de acuerdo con el hábitat de procedencia, respecto a la temporalidad..... 88

Capítulo IV – Resultados del análisis del material de concha de Naachtun
Tabla IV.1. Distribución de los moluscos según el hábitat de procedencia..... 94
Tabla IV.2. Distribución de los moluscos de acuerdo con la provincia marina de procedencia..... 95
Tabla IV.3. Frecuencia de elementos por clase de molusco y cantidad de familias, géneros y especies identificadas en la colección de Naachtun..... 96
Tabla IV.4. Frecuencias y porcentajes por clase de molusco y temporalidad..... 97
Tabla IV.5. Frecuencias y porcentajes los hábitats de los gasterópodos y temporalidad..... 98
Tabla IV.6. Lista de especies identificadas de gasterópodos. Se especifica la frecuencia de cada especie por el hábitat del que proceden y también por su distribución en las fases Ma'ax 3 y Muuch..... 99
Tabla IV.7. Lista de especies identificadas de bivalvos. Se especifica la frecuencia de cada especie por el hábitat del que proceden y también por su distribución en las fases Ma'ax 3 y Muuch..... 118
Tabla IV.8. Frecuencias y porcentajes los hábitats de los bivalvos y temporalidad..... 119
Tabla IV.9. Distribución del material, según el primer nivel de separación tipológica..... 136
Tabla IV.10. Distribución del material según el primer nivel de separación tipológica, por temporalidades..... 137
Tabla IV.11. Distribución del material no modificado..... 138
Tabla IV.12. Inventario de especies no modificadas..... 139
Tabla IV.13. Distribución de las especies no modificadas por temporalidad..... 140
Tabla IV.14. Distribución del material no trabajado por especie en contextos no votivos..... 141
Tabla IV.15. Distribución del material no trabajado por especie en contextos votivos..... 146
Tabla IV.16. Distribución del material modificado de acuerdo con su uso..... 153
Tabla IV.17. Distribución de los objetos ornamentales por temporalidad..... 153
Tabla IV.18. Distribución de las especies, según el tipo de ornamento realizado en ellas..... 154
Tabla IV.19. Distribución de las especies en que se elaboraron cuentas, según temporalidad..... 157
Tabla IV.20. Especies en que se elaboraron incrustaciones, según temporalidad..... 164

Pág.

Tabla IV.21. Especies en que se elaboraron pendientes, según temporalidad..... 174
Tabla IV.22. Distribución de los objetos utilitarios por categoría y especie..... 186
Tabla IV.23. Distribución de las especies de concha en los elementos con evidencia de trabajo.... 189
Tabla IV.24. Especies en las que hay elementos con evidencia de trabajo, según temporalidad..... 190
Tabla IV.25. Distribución de las especies de concha, del material que no se tiene certeza si estuvo o no modificado..... 200
Tabla IV.26. Objetos estudiados y cantidad de polímeros analizados – Ma'ax 3..... 204
Tabla IV.27. Objetos estudiados y cantidad de polímeros analizados – Muuch..... 205
Tabla IV.28. Distribución de objetos a los que se les tomó polímeros, según la temporalidad y el contexto..... 206
Tabla IV.29. Desgastes realizados a distintas especies de concha durante Ma'ax 3..... 207
Tabla IV.30. Desgastes realizados a distintas especies de concha durante Muuch..... 208
Tabla IV.31. Materiales identificados para desgastar..... 208
Tabla IV.32. Objetos en los que se identificó el uso de arenisca para los desgastes..... 209
Tabla IV.33. Objetos en los que se identificó el uso de pedernal para los desgastes..... 213
Tabla IV.34. Objetos en los que se identificó el uso de posible basalto para los desgastes..... 214
Tabla IV.35. Cortes realizados a distintas especies de concha durante Ma'ax 3..... 215
Tabla IV.36. Cortes realizados a distintas especies de concha durante Muuch..... 216
Tabla IV.37. Materiales identificados para cortar..... 217
Tabla IV.38. Objetos en los que se identificó el uso de pedernal para los cortes..... 218
Tabla IV.39. Muestras en las que se identificó el uso de obsidiana para realizar cortes..... 220
Tabla IV.40. Materiales utilizados para realizar incisiones en distintas especies de concha durante Ma'ax 3..... 222
Tabla IV.41. Material utilizado para realizar incisión en un objeto fechado para Muuch..... 222
Tabla IV.42. Materiales identificados para realizar incisiones..... 222
Tabla IV.43. Muestras estudiadas para las incisiones..... 223
Tabla IV.44. Materiales utilizados para perforar distintas especies de concha durante Ma'ax 3..... 225
Tabla IV.45. Materiales utilizados para perforar distintas especies de concha durante Muuch..... 226
Tabla IV.46. Materiales identificados para perforar..... 227
Tabla IV.47. Muestras en las que se identificó el uso de pedernal para las perforaciones..... 228
Tabla IV.48. Objetos en los que se identificó el uso de obsidiana para las perforaciones..... 220
Tabla IV.49. Material utilizado para calar distintas especies de concha durante Ma'ax 3..... 232
Tabla IV.50. Material utilizado para realizar calados en distintas especies de concha durante Muuch..... 232
Tabla IV.51. Objetos en los que se identificó el uso de pedernal para realizar el calado..... 232
Tabla IV.52. Objetos en los que se identificó el uso de pedernal para realizar la acanaladura..... 234
Tabla IV.53. Resultados de los experimentos realizados con arenisca dolomítica..... 240
Tabla IV.54. Resultados de los experimentos realizados con arenisca cuarzosa..... 242
Tabla IV.55. Resultados de los experimentos realizados con caliza..... 243
Tabla IV.56. Resultado del experimento realizado con pedernal..... 244
Tabla IV.57. Desgaste de espiras de *Americoliva reticularis*, utilizando distintos materiales..... 245
Tabla IV.58. Corte de espira a ejemplares de *Columbella fuscata* utilizando pedernal y obsidiana. 246
Tabla IV.59. Calados a ejemplares de *Pomacea flagellata* utilizando pedernal y obsidiana..... 247

Capítulo V – Discusión y consideraciones finales

Tabla V.1. Distribución de los elementos de concha de acuerdo con contexto en el que se recuperaron..... 252

Pág.

Tabla V.2. Distribución de los elementos según el tipo de contexto y la temporalidad en la que fueron encontrados, retomando la Tabla I.3..... 254
Tabla V.3. Lista de las especies identificadas en la muestra, indicando el hábitat del que proceden..... 256
Tabla V.4. Distribución de las especies identificadas en Naachtun, de acuerdo con las zonas ecológicas propuestas por Vokes y Vokes (1983)..... 259
Tabla V.5. Tipos de objetos ornamentales reportados en la Tabla IV.17, separados por fase..... 266
Tabla V.6. Cuadro comparativo de las técnicas de manufacturas identificadas en las colecciones de objetos de concha de algunos sitios del Área Maya, incluyendo Naachtun..... 274
Tabla V.7. Comparación de las técnicas de manufactura en lapidaria, identificadas en algunos sitios mayas..... 276
Tabla V.8. Distribución de los elementos de concha, según el tipo de estructura en el que se encontraron, separado por temporalidad..... 279
Tabla V.9. Cantidad y porcentajes de conchas encontradas en contextos fechados para Ma'ax 3 por estructura..... 279
Tabla V.10. Cantidad y porcentajes de conchas encontradas en contextos fechados para Muuch por estructura..... 284

Introducción

Este estudio buscará explicar la manera en que fueron manufacturados los objetos de concha que han sido recuperados en Naachtun, Guatemala (Figura 1), de las últimas fases de ocupación del sitio: Ma'ax 3 y Muuch, que corresponden al final del Clásico Tardío (750-830 d. C.) y el Clásico Terminal (830-950/1000 d. C.). Gran parte de las investigaciones llevadas a cabo por el Proyecto Petén-Norte Naachtun, se han enfocado en estudiar los grupos residenciales habitados durante estas últimas fases. En los distintos contextos excavados apareció diversidad de materiales, entre los que sobresalen la cerámica y la lítica. Los estudios llevados a cabo por los ceramistas del proyecto, permitieron identificar tipos cerámicos locales e importados para esa época (Patiño 2015; Sion et al. en prep.). En cuanto a la lítica también se observaron materiales locales como el pedernal e importados como la obsidiana, la arenisca y el granito, estos dos últimos provenientes posiblemente de las Montañas Mayas, en Belice (Andrieu 2014a).

Junto con ellos se encontraron distintas especies de conchas terrestres, de agua dulce y marinas, siendo los últimos dos en los que se encontraron elementos modificados. La mayoría de los recursos conquiliológicos[1] en que se elaboraron, provienen de regiones distantes al sitio. A través del intercambio regional y de larga distancia se tuvo acceso a materias primas, utilizadas entre otras cosas, para manufacturar localmente los objetos; con ello puede que además circularan objetos terminados (Demarest 2010; Trubitt 2003). Con lo anterior también pudo transmitirse información, alguna de ella referente a la tecnología empleada en la manufactura de dichos bienes (Arnauld 1990; Demarest 2010).

[1] Otra forma para denominar a los exoesqueletos de los moluscos. Según la Real Academia Española (2018), la conquiliología es una parte de la zoología que se enfoca en estudiar las conchas de los moluscos.

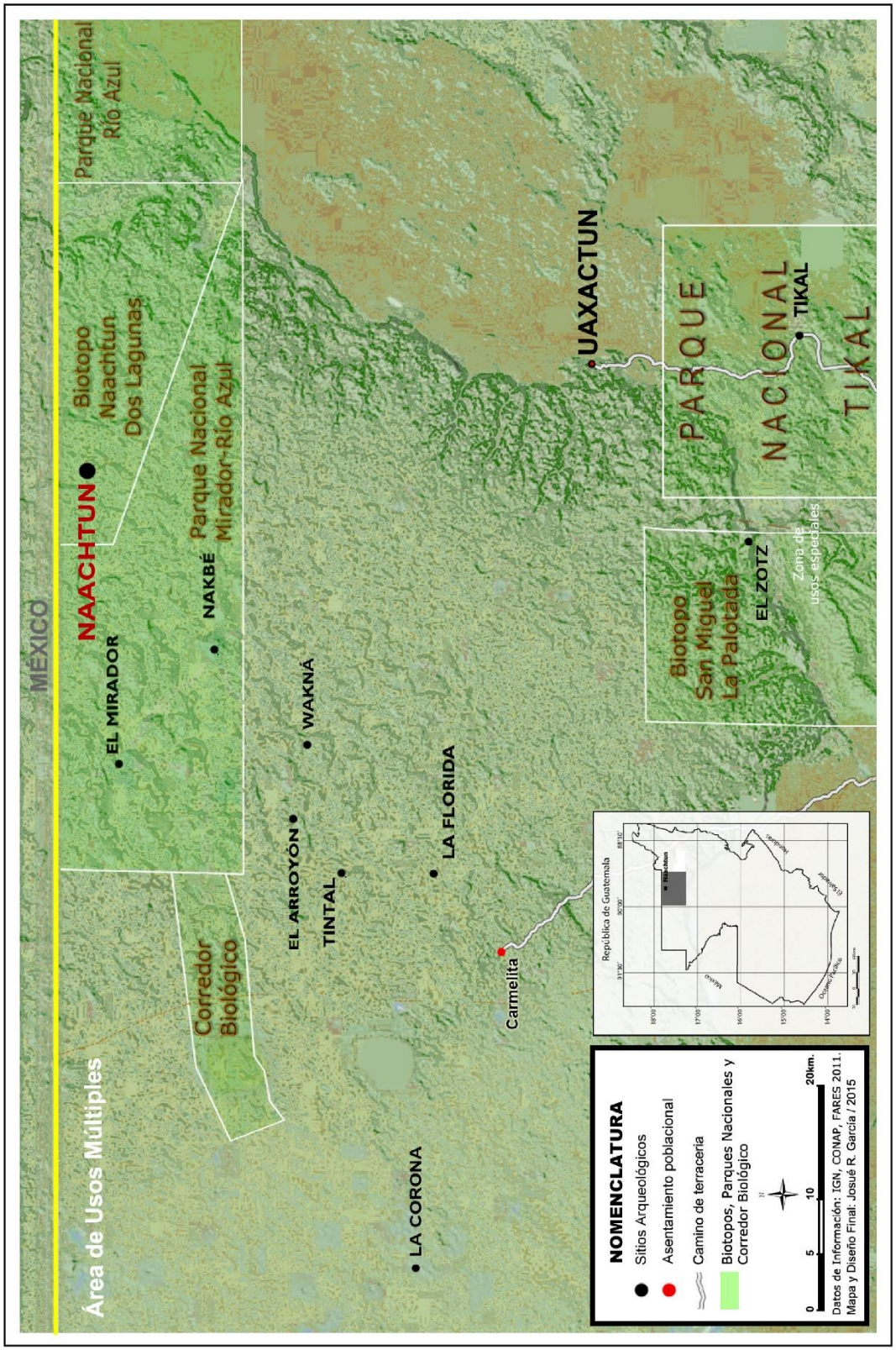


Figura 1. Localización del sitio arqueológico Naachtun (elaborado por J. García).

El hallazgo de este material y el interés por investigar sobre la forma en cómo se elaboraron los objetos encontrados en el sitio, generó diversas dudas, siendo una de ellas ¿cuál es la manera en que fueron manufacturados los objetos de concha utilizados por los habitantes de Naachtun, durante las fases Ma'ax 3 y Muuch? Para responderla se estudiaron más de 2,000 elementos[2] de concha de especies de hábitat dulceacuícola y marino (de las costas pacífica y atlántica).

Como la interrogante anterior es muy amplia, de ella se desprendió otra serie de preguntas secundarias, que responderlas ayudará a contestar la primera, siendo estas las siguientes: 1) ¿qué especies de concha fueron utilizadas por los habitantes de Naachtun durante Ma'ax 3 y Muuch?; 2) ¿de qué regiones provienen las especies de concha?; 3) ¿qué tipo de objetos se elaboraron?; 4) ¿qué diferencias existen entre las técnicas de manufactura de los objetos de concha de cada hábitat?

La presencia *a priori* de materiales que proceden de distintas regiones y que pueden considerarse locales y foráneos, generó la hipótesis que rige esta investigación y que será comprobada o refutada según los resultados de los distintos análisis a realizar al material bajo estudio. Se plantea que durante el Clásico Tardío y Clásico Terminal, los habitantes de Naachtun tuvieron acceso a objetos terminados, elaborados en varias especies de conchas foráneas a la región. Aunque además ellos pudieron elaborar objetos en caracoles locales del género *Pomacea*. Si lo anterior fue así, entonces los análisis de huellas de manufactura revelarán variabilidad en los estilos tecnológicos que se identifiquen, sugiriendo distintos lugares de procedencia. Por el contrario, si lo que se movilizó fue la materia prima, existirá una estandarización en la manufactura de objetos, no importando la región de donde provengan las conchas, sugiriendo la especialización en la producción de estos objetos. Esto se verá reflejado en la utilización de los mismos materiales, para realizar las distintas modificaciones a la materia prima. Al estudiar este tipo de objetos, es posible identificar los

[2] De acuerdo con Velázquez et al. (2013:39), se considera un elemento de concha, los exoesqueletos de los moluscos, los objetos elaborados a partir de ellos o bien los fragmentos que presentan alguna evidencia de trabajo.

estilos tecnológicos que se emplearon en su elaboración (Velázquez 2007a) y determinar si lo que se estaba adquiriendo era la materia prima o el objeto terminado. Esto será estudiado considerando la producción artesanal (Costin 1991, 2007; Hirth 2011), que plantea que debe entenderse cómo se adquieren los recursos y cómo estos fueron producidos e intercambiados.

Diferenciar entre la manufactura de un objeto elaborado en especies caribeñas y que se haya manufacturado en un sitio costero de las Tierras Bajas[3] o bien en un asentamiento tierra adentro dentro de la misma región, es una tarea complicada y que puede ser una limitante en el proceso de la investigación. Esto si se considera que en la mayoría de los procesos para modificar las conchas, se hubiesen empleado materiales locales como la caliza, el pedernal y el carrizo, entre otros. En cambio, la manufactura de objetos elaborados en especies del Pacífico, y que pudieron llevarse como objetos terminados a Naachtun, quizás podría ser sugerida por un conjunto de huellas distintas que podrían involucrar la presencia de materiales como por ejemplo el basalto, la obsidiana u otras rocas de origen volcánico, las cuales pudieron ser accesibles en la bocacosta y/o costa pacífica. Pero si fue la materia prima llevada a Naachtun, habrá huellas de materiales de las Tierras Bajas como el pedernal y la caliza, en las especies de conchas del Pacífico.

Pero ¿qué pasaría si en las huellas de manufactura hay una mezcla de materiales de origen volcánico con los encontrados en las Tierras Bajas Mayas? Esta duda surge porque en Naachtun han sido encontrados fragmentos de rocas como el basalto, el esquisto, y varias navajas y lascas de obsidiana, entre otros materiales que son foráneos, incluso a la región. Esto tendría sentido si se toma en cuenta que si se transmitía información tecnológica, podría haberse transportado el conjunto de materiales necesarios para trabajar. En ese caso deberá revisarse la temporalidad y el contexto de estos elementos, para establecer si son contemporáneos a los objetos bajo estudio. O

[3] Región que abarca de Yucatán, México hasta Copán, Honduras y algunas de sus características son tener suelo cárstico con alturas máximas alrededor de los 300 msnm, bosque tropical húmedo y planicie de bosques bajos, entre otras (Ivic de Monterroso 1999; Martin y Grube 2002).

bien si están alejados en el tiempo, ya que si esto fuera así, sería baja la probabilidad que hayan sido utilizados en el proceso productivo.

El objetivo general de esta investigación es determinar cómo se manufacturaron los objetos elaborados en concha que se han encontrado en Naachtun y que se han fechado para las fases Ma'ax 3 y Muuch. Para ello es necesario abarcar cuatro objetivos específicos: 1) determinar las especies de las conchas que han aparecido en contextos de dichas fases; 2) establecer el hábitat y región de procedencia de las especies de concha; 3) determinar qué tipo de objetos se manufacturaron; y 4) establecer si hay diferencia o no en cuanto a la forma en que se manufacturaron los objetos según el hábitat de procedencia de las conchas. Se realizaron varios análisis como el taxonómico y el tecnológico, para cumplir con los objetivos planteados y responder a las preguntas que surgieron del interés de realizar este estudio. Estas respuestas servirán en la validación o refutación de la hipótesis que se propuso y que será discutida en el último capítulo.

Los resultados de este estudio proporcionarán información de cómo se manufacturaron los objetos hechos en las diferentes especies de conchas, encontrados en contextos fechados durante las fases Ma'ax 3 y Muuch en Naachtun. Permitirá conocer la forma en que se estaban modificando estos recursos, ya que no todas las especies fueron utilizadas de manera similar. Algunas se modificaron conservando las características naturales de la concha, mientras que otras perdieron tales características.

Para comprender esto se debe estudiar la relación de especies, los tipos de objetos elaborados en ellas y la manera en que estos fueron manufacturados, porque esto permitirá aproximarnos a su producción. Este estudio será pionero para la arqueología guatemalteca, porque aunque existen investigaciones sobre taxonomía y tipología de objetos de concha, a la fecha no se ha abordado la relación de esas variables con las técnicas de manufactura y cómo estas pueden contribuir a entender si se estaba comercializando materia prima u objetos terminados en la época bajo estudio.

Es probable que durante parte del Clásico Tardío (*c*. 650-750 d. C.), Naachtun formara parte de la esfera de dominio de Calakmul (Marcus 1973; Nondédéo et al. 2013; Sion et al. en prep.). Comparar la forma en que se manufacturaron los objetos de concha durante el Clásico Tardío y Clásico Terminal, respecto de los resultados de las investigaciones llevadas a cabo en Calakmul, permitirá conocer si hay semejanzas en los estilos tecnológicos. Esto contribuirá a sentar las bases de los estudios de manufactura de los objetos de concha en el sitio, ya que en el futuro deberá hacerse una investigación similar pero con los materiales del Clásico Temprano y de inicios del Clásico Tardío, mismos que no son considerados en esta ocasión. Eso ayudará a determinar si hay diferencias temporales o bien, si el estilo tecnológico se mantuvo en Naachtun. Ya que el sitio durante diferentes momentos de su historia, también estuvo vinculado al parecer con Tikal (Nondédéo et al. 2013; Sion et al. en prep.).

Esta tesis se estructuró en cinco capítulos, distribuidos de la siguiente manera: el Capítulo I incluye la descripción del sitio y breves antecedentes de las investigaciones llevadas a cabo en él. Se hace también la descripción de la muestra y de los aspectos biológicos de los moluscos. Además se incluyen algunos antecedentes de estudios de concha en la región, incluyendo los relacionados con estudios tecnológicos. La producción artesanal es abordada en el Capítulo II, que sirve de referente teórico para explicar cómo se realizó la manufactura de los objetos de concha en Naachtun, considerando los resultados de los distintos análisis realizados al material. Para cumplir los objetivos y responder a las preguntas planteadas, el material arqueológico se estudió realizando los siguientes análisis: taxonómico, tipológico, tecnológico y estadístico. La metodología empleada para desarrollar cada uno de ellos se aborda en el Capítulo III.

Los resultados de los análisis anteriores son presentados en el Capítulo IV. Del análisis taxonómico, se detallan las características biológicas de las especies de concha que se identificaron dentro de la muestra. Para la clasificación tipológica el material arqueológico se dividió en elementos no modificados y modificados. Este último conjunto de elementos incluye diversidad de objetos,

separados según su posible uso y función. A algunos de los elementos modificados se les tomó una muestra en un polímero, para realizar los análisis de huellas de manufactura empleando principalmente microscopía electrónica de barrido (MEB). A partir de ello se generaron micrografías, las cuales se analizaron para obtener información sobre la manufactura de los objetos de concha. Los resultados estadísticos aparecen dentro de cada una de las secciones de los tres análisis anteriores, para comprender mejor los datos obtenidos. Para finalizar y partiendo de los resultados presentados en el Capítulo IV, se generó una discusión y una serie de comentarios en torno a esta investigación, los cuales son presentados en el Capítulo V.

Capítulo I - Antecedentes de investigación

I.1. El Clásico Tardío y el Clásico Terminal en las Tierras Bajas Mayas: Síntesis de los contextos sociopolíticos

Durante el Clásico (250-900 d. C.) en las Tierras Bajas Mayas, la élite requirió de bienes de prestigio para ser usados en las ceremonias públicas llevadas a cabo en las plazas, así como en las reuniones políticas en palacios o bien en pequeños espacios residenciales (Demarest 2010; Inomata 2006). La adquisición y consumo de este tipo de bienes, generó y mantuvo parte del intercambio de materias primas y objetos terminados (Demarest 2010). Martin y Grube (2002:9) argumentan que el declive de Teotihuacán alrededor del 600 d. C., coincide con la época en que se da el cambio del Clásico Temprano al Clásico Tardío, siendo este último el de "mayor crecimiento poblacional y complejidad social", aunque a partir del 800 d. C. comenzó una serie de problemas que desencadenaron en el declive dinástico.

En el Clásico Tardío la sociedad de las Tierras Bajas Mayas se encontraba jerarquizada a grandes rasgos en una corte real encabezada por el gobernante y su familia, seguido de los nobles donde resaltaban los artesanos especializados, los escribas y los guerreros y por último por la gente común como los agricultores (Benavides 1995; Izquierdo 2011; Robin 2004). El poder estaba centralizado en el gobernante y la sucesión dinástica era generalmente patrilineal (Martin y Grube 2002), lo cual quedó plasmado en las inscripciones de los monumentos. Para esa época Tikal y Calakmul fueron las ciudades que dominaron el área y establecieron alianzas con distintos sitios (Ashmore 2004), por lo que estos dos centros mantuvieron constantes conflictos (Martin y Grube 2002). En esta álgida situación y tras la derrota ante Caracol a inicios del Clásico Tardío (600-800 d. C.), Tikal deja de producir objetos de jade, quizás por la pérdida de la influencia regional, y empezó a importar objetos terminados (Woodfill y Andrieu 2012 en Melgar y Andrieu 2016).

También durante el Clásico Tardío, una de las ciudades que en sus inicios estuvo subordinada a Calakmul fue Cancuén, sitio ubicado en las márgenes del río de La Pasión en el sur de Petén, en el límite entre las Tierras Bajas y las Tierras Altas[4] guatemaltecas, que posiblemente controló una de las rutas de intercambio entre ambas regiones[5] (Figura I.1; Demarest 2010; Demarest et al. 2014). Es así que en Cancuén al parecer se trabajaban preformas de jade, que luego eran exportadas hacia otros lugares en donde se terminaban de manufacturar los objetos (Melgar y Andrieu 2016).

Los conflictos que se desarrollaron durante el siglo VIII en la región del Petexbatún, en el suroeste de Petén, Guatemala, provocaron el derrumbe del sistema político y económico de varias ciudades como Dos Pilas (Martin y Grube 2002). En medio de esa crisis, Cancuén logró un aparente auge no solo económico sino también político por estar posicionado estratégicamente entre las Tierras Altas y las Tierras Bajas, siendo partícipe de la circulación de materiales como el jade y la obsidiana y también de personas en ambas direcciones (Forné et al. 2013). Pero la crisis hizo que a inicios del siglo IX (hacia el 800 d. C.) esta ciudad fuera destruida y abandonada, siendo asesinadas alrededor de 50 personas de la élite, quienes se encontraron depositadas con todo y sus bienes de prestigio en dos reservorios de agua (Demarest et al. 2014). Otro sitio de la región, Aguateca, también fue abandonado alrededor del 830 d. C. (Forné et al. 2013). En Tikal, en cambio, la ocupación se tornó más aislada y los edificios presentaron menos remodelaciones (Laporte y Fialko 1995). Pero a diferencia de los sitios anteriores, durante las primeras décadas del Clásico Terminal se da un auge en otros lugares como La Blanca, donde se construyeron varias edificaciones, evidenciando la posible

[4] Conocida también como Altiplano guatemalteco, abarca gran parte del territorio de la actual Guatemala y se extiende sobre un eje este-oeste. Posee alturas que sobrepasan los 1000 msnm, tiene suelos de origen volcánico donde es posible encontrar yacimientos de materiales como jade, basalto y obsidiana, entre otras características (Ivic de Monterroso 1999).

[5] Hacia el Clásico Tardío existieron al menos dos rutas comerciales entre el altiplano guatemalteco y las Tierras Bajas mayas: una fluvial-terrestre, con los ríos Usumacinta, de La Pasión y Chixoy y atravesando Alta Verapaz; y otra fluvial-terrestre-marítima a través del Valle del río Motagua y el mar Caribe (Arnauld 1990). Esto se ha propuesto a raíz de los estudios de la obsidiana, la cual ha sido rastreada de acuerdo con el yacimiento de origen y con la cual se presume, viajaron otros materiales.

la estabilidad de este centro administrativo (Vidal y Muñoz 2013). Otras ciudades donde todavía se lograron realizar construcciones monumentales fueron Ixlú y Jimbal hacia el 859 d. C. (Martin y Grube 2002).

Figura I.1. Rutas de intercambio de la obsidiana para el Clásico Tardío (Redibujado y modificado por L. F. Luin, basado en Demarest 2011:481).

Bajo este contexto, en esta época hubo cambios en la organización social ya que fueron destruidas varias cortes reales, con lo cual desaparecieron las dinastías (Ashmore 2004; Martin y Grube 2002). Como consecuencia se realizó la repartición del poder entre ciertos grupos de la población que se quedaron en los sitios y que lograron adaptarse y reorganizarse ante estas transformaciones suscitadas durante el Clásico Terminal (Sion 2016). Es probable que debido a la ruptura de las alianzas, se fueron interrumpiendo las áreas de circulación de los bienes, motivando a un cambio en las rutas de intercambio a larga distancia (Vidal y Muñoz 2013). Quizás eso motivó una tendencia por utilizar más las zonas marítimas que las fluviales (Demarest 2011; Sion 2016) y con ello propiciar la llegada de inmigrantes a los asentamientos, generando "posibles cambios de costumbres e incluso lingüísticos" (Vidal y Muñoz 2013:100).

Según Ashmore (2004) la economía durante el Clásico Terminal era frágil, por lo que muchas ciudades fueran abandonadas y posiblemente la gente tuvo que movilizarse hacia otras áreas como la costa caribeña o el noroeste de la Península de Yucatán (México). En esta última zona existió auge en áreas como la región Puuc (Rice et al. 2004), mientras que los sitios de las Tierras Bajas Centrales y del Sur estaban decayendo.

Los cambios entre el Clásico Tardío y el Clásico Terminal se debieron a diversos factores, entre los que se pueden mencionar el aumento poblacional, la fuerte presión demográfica, sobreexplotación de suelos, problemas agrícolas, mala nutrición y los conflictos entre sitios (Rice et al. 2004). Los estudios paleoecológicos sugieren que alrededor del 850 d. C. comenzó un período de sequía (Dahlin 2002), época que coincide con los cambios mencionados anteriormente y que pudo contribuir a tales conflictos, por "haber afectado de manera sustancial la producción agrícola de la región, generando consecuencias graves para la sociedad" (Brenner et al. 2002:151).

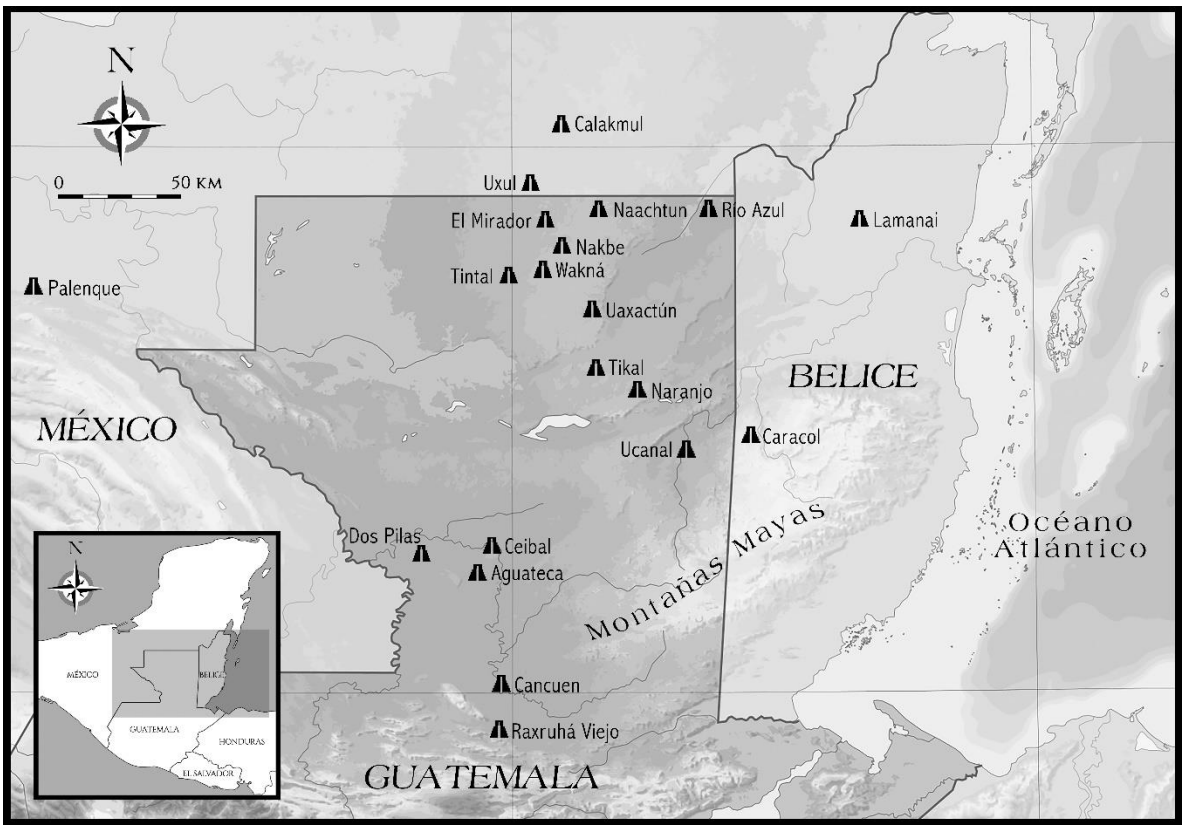


Figura I.2. Localización de Naachtun, nótese su ubicación entre Calakmul y Tikal (Elaborado por L. F. Luin).

I. 2. Naachtun

A continuación se proporciona una síntesis sobre la ubicación, la descripción del sitio y la secuencia de ocupación del mismo, entre otros datos.

I.2.a) Ubicación

El asentamiento está localizado en el límite noreste de la región conocida como Cuenca Mirador[6], en el norte del departamento de Petén, Guatemala (Figura I.2). Se ubica aproximadamente a 60 km al noreste de Tikal y 30 km al sureste de Calakmul y su localización sugiere que tenía una

[6] Esta región se caracteriza por tener selva húmeda subtropical cálida, *bajos*, colinas o elevaciones de origen kárstico sobre las que se construyeron varias ciudades (Hansen y Suyuc 2012; Segeplan 2013).

posición estratégica entre ambas ciudades (Nondédéo et al. 2013). Fue encontrado en 1922 por Sylvanus Morley, quien le dio el nombre de Naachtun (Piedra Lejana) debido a su lejanía e inaccesibilidad (Rangel 2013). El sitio se investigó en 2004 y 2005 por un proyecto dirigido por Kathryn Reese-Taylor y Martín Rangel (Rangel 2013). Pero desde el 2010, está siendo investigado por un equipo franco-guatemalteco, dirigido por Philippe Nondédéo y Lilian Garrido.

I.2.b) Descripción del sitio

La ciudad se construyó sobre dos elevaciones naturales, cuenta con un epicentro monumental organizado en un eje este-oeste (integrado por los Grupos A, B y C), y alrededor de él zonas residenciales del núcleo urbano (Hiquet et al. en prep.; Nondédéo et al. 2013). En el mapa (Figura I.3) es posible observar que, el Grupo A está en centro del área monumental y tiene conjuntos de carácter ceremonial como un grupo Tipo E, un juego de pelota, plazas amplias con estelas y altares y un conjunto residencial amurallado, que en su interior tiene algunos posibles palacios (Hiquet et al. en prep.; Nondédéo et al. 2013). El Grupo B, al este del Grupo A, está integrado principalmente por tres conjuntos residenciales bastante nucleados, más dos amplias plazas. El Grupo C, al oeste del Grupo A y comunicados mediante una calzada, tiene un Grupo Triádico, una acrópolis con edificios piramidales, entre otros conjuntos de menores dimensiones (Hiquet et al. en prep.; Nondédéo et al. 2013). El asentamiento ocupa un poco más de 185 hectáreas, de las cuales 75 se encuentran "vacías"[7] (ver Lemonnier y Cotom-Nimatuj 2016:25, Cuadro 4). Tiene más de 650 estructuras, está delimitado al norte por un *cival* y un *bajo*[8], al sur por una zona de *bajos*, mientras que al este y oeste por arroyos o canales de drenaje (Lemonnier y Cotom-Nimatuj 2016; Nondédéo et al. 2013).

[7] Estos sectores están separando las unidades residenciales que fueron identificadas en el sitio. Se están investigando las áreas "vacías", para establecer si fueron espacios de cultivo (Lemonnier y Cotom-Nimatuj 2016:20).

[8] Se denomina *cival* a las depresiones naturales que poseen agua y vegetación herbácea y son considerados fósiles de pantanos, mientras que *bajo* es un pantano estacional que pudo ser un lago, pero en la actualidad presenta una capa boscosa de baja altura (Hansen et al. 2002).

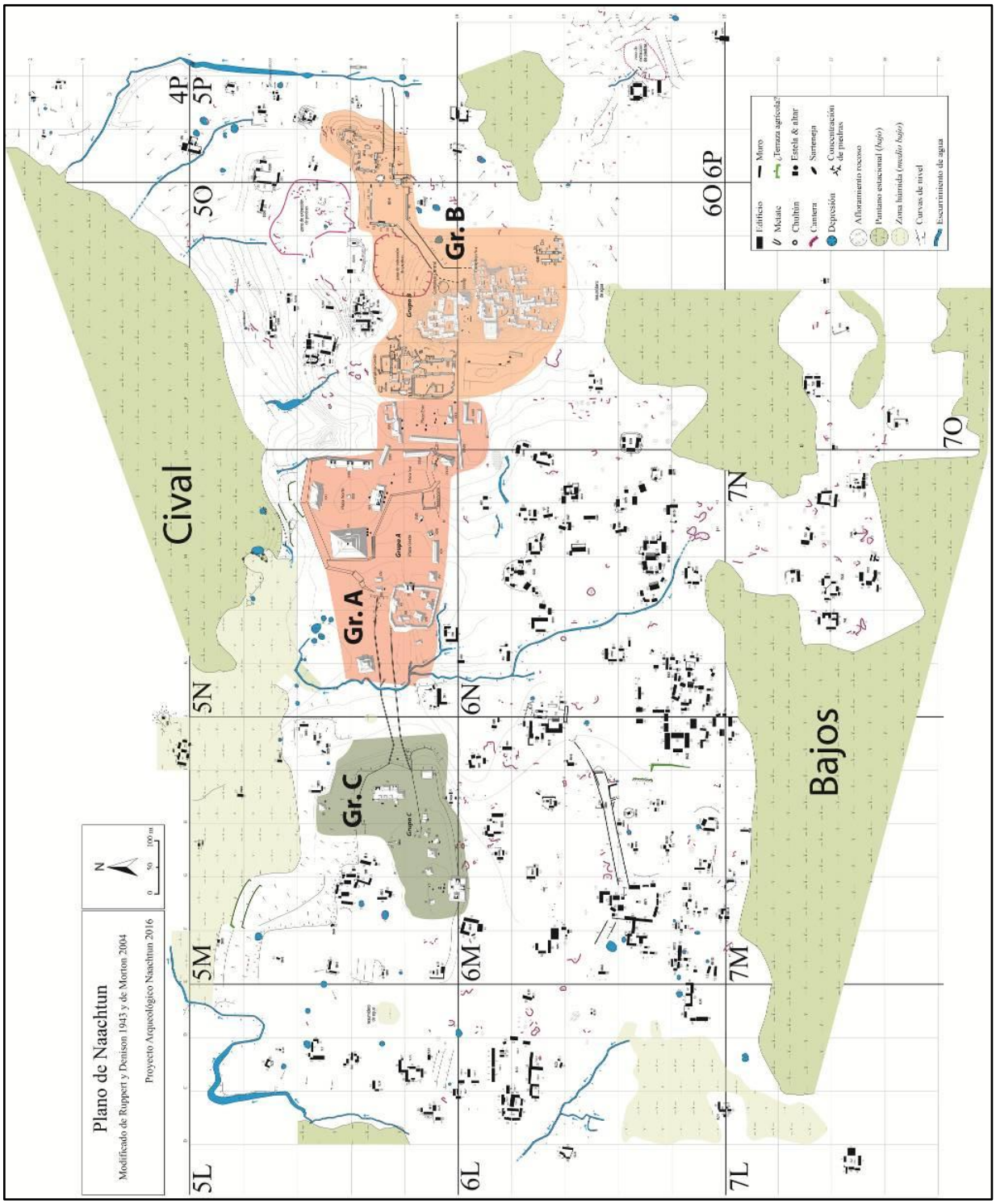


Figura I.3. Mapa del sitio arqueológico Naachtun. Nótese en blanco las zonas residenciales del núcleo urbano, rodeando a los Grupos A, B y C (Modificado de Nondédéo et al. 2016:4).

En Naachtun se ha identificado acondicionamiento del terreno en los bordes-vertientes de los bajos, incluyendo el *cival,* áreas potenciales para el cultivo, por las propiedades físicas de los suelos y su cercanía a las reservas hídricas (Castanet 2016). En las orillas lodosas de este tipo de entorno, habita *Pomacea flagellata*. Hasta el momento es el único recurso local identificado, en lo que a material conquiliológico se refiere, sobre el que se manufacturaron objetos ornamentales. Asimismo, se identificaron varias canteras de caliza y afloramientos rocosos (Lemonnier y Cotom-Nimatuj 2016), recursos aprovechados, entre otras actividades, para la construcción.

Respecto al manejo del agua, hay varios canales de drenaje, la mayoría de ellos direccionados hacia el *cival* (Lemonnier y Cotom-Nimatuj 2016). Cuenta con algunas depresiones (posibles reservorios), e investigaciones recientes revelaron la existencia de aguadas dentro de los bajos (Castanet 2018). Al menos la aguada encontrada en el bajo norte parece haber sido excavada hacia el Clásico Temprano (Castanet 2018). Además al sur de la Plaza Norte en el Grupo A, se encuentra un reservorio que posiblemente fue utilizado solo por la élite del Naachtun (Castanet 2016; Méndez y Michelet 2019; Parry 2007). En las primeras excavaciones fueron encontrados 32 objetos elaborados en concha, entre los que hay pendientes y cuentas elaborados en caracoles de las familias Olividae y Dentaliidae, así como una orejera y un objeto clasificado como besote (Parry 2007), pero que de acuerdo con la forma en "L", correspondería a una orejera. Pero esto contrasta ante la ausencia de material de este tipo, durante las excavaciones de 2018 (Méndez y Michelet 2019).

Las actuales investigaciones paleoecológicas han identificado varios entornos (Testé y Garnier 2016), como las zonas cálido-secas del bosque tropical donde la vegetación es alta, y se reportan árboles como el chicozapote (*Pouteria reticulata*) y el ramón[9] (*Brosinum alicastrum*). Dentro de ese mismo ambiente es posible encontrar carrizos (*Rhipidocladum bartlettii*), es decir, abundantes

[9] Comúnmente se le llama "ramonal", a un bosque que posee grandes cantidades de árbol de ramón. En la actualidad las semillas de este árbol, son aprovechadas para la elaboración de harina para consumo humano, pero también las ramas son cortadas para alimentar a caballos y yeguas.

bambús leñosos en etapa juvenil. En el bajo al norte la vegetación es más pequeña, llegando a unos 10m de altura, donde hay árboles como el tinto (*Haematoxylum campechianum),* mientras que en las orillas del *cival* aún es posible encontrar tul (*Cyperus articulatus*).

I.2.c) Ocupación

La historia del sitio abarca desde el período Preclásico Tardío (350 a. C.-150/200 d. C.) hasta el Clásico Terminal[10] (830-950/1000 d. C.), identificándose cuatro fases cronológicas (Hiquet et al. en prep.; Patiño 2015; Perla-Barrera y Sion 2019; Sion et al. en prep.; Tabla I.1). Existen algunos fechamientos absolutos realizados a través de C^{14}, que contribuyeron con la definición de la secuencia cronológica del sitio (Perla et al. 2016; Perla-Barrera y Sion 2019). Aunque la Figura I.4 inicia desde la última parte del Preclásico Tardío, esto no implica que los otros sitios que aparecen en el cuadro, carezcan de ocupaciones más tempranas. Excepto Cancuén, que tuvo una corta historia durante el Clásico Tardío. La temporalidad de las conchas consideradas en este estudio, se realizó basada a su asociación con los materiales cerámicos.

Tabla I.1. Cronología de Naachtun (Perla-Barrera y Sion 2019:137).

PERÍODO	FASE CRONOLOGICA/ COMPLEJO CERÁMICO	FACETA	FECHAS APROXIMADAS
Clásico Terminal	**Muuch**	**2**	950 – ¿1100/1200 d. C.?
		1	830 – 950 d. C.
Clásico Tardío	**Ma'ax**	**3**	750 - 830 d. C.
		2	650 - 750 d. C.
		1	550 - 650 d. C.
Clásico Temprano	**Balam**	**3**	400 - 550 d. C.
		2	300 - 400 d. C.
		1	150/200 - 300 d. C.
Preclásico Tardío / Terminal	**Kuts'**	-	350 a. C. – 150/200 d. C.

[10] Las excavaciones realizadas en 2018 proveyeron nueva información, por la presencia de cerámica del Tipo *Tohil Plomizo* y del Grupo *Silhó*, que tentativamente permite ampliar la fase Muuch hacia el 1100-1200 d. C. (Perla-Barrera y Sion 2019). Pero los contextos considerados en esta investigación carecen de ese tipo de indicadores, por lo que el material corresponde a lo que ahora es Muuch 1.

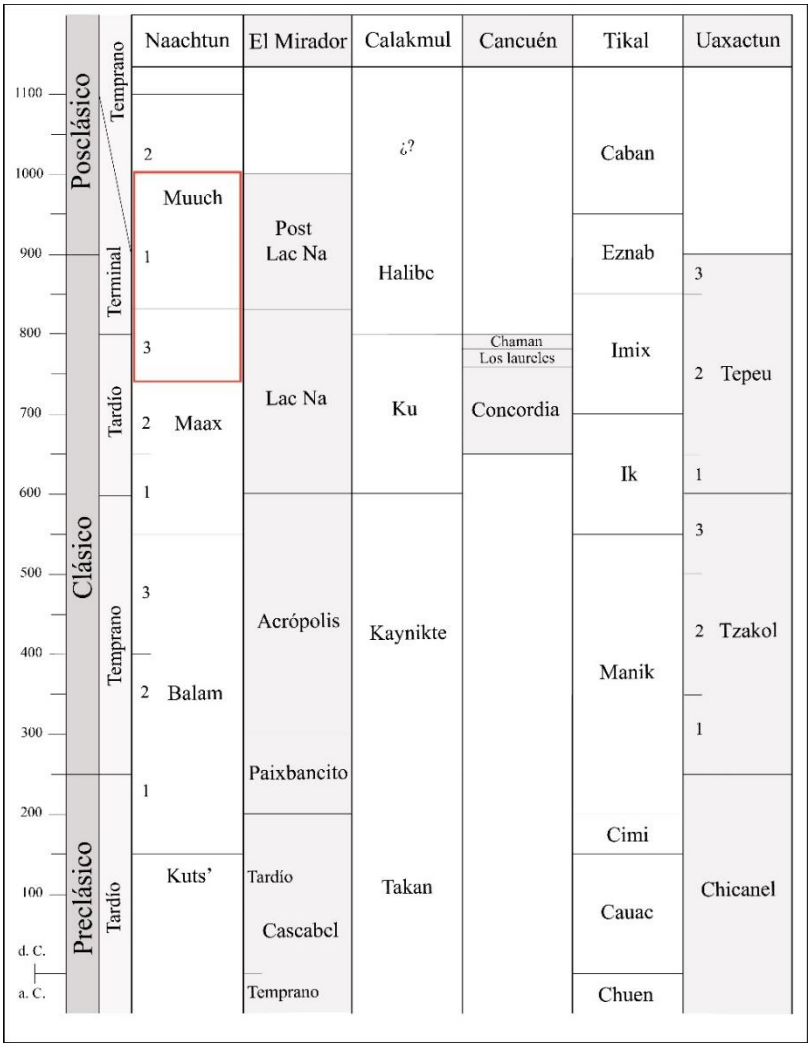


Figura I.4. Fases cronológicas de Naachtun y de algunos sitios mencionados en el texto. En rojo la temporalidad analizada en esta investigación (Basado en Patiño 2015; Goudiaby 2018:190 y Forné 2006:200).

Hasta el momento es escasa la evidencia que se posee del Preclásico Tardío (Fase Kuts'), teniendo ocupación en al menos 4 unidades residenciales[11] localizadas hacia el noreste y oeste dentro del núcleo urbano (Hiquet et al. en prep.). Además en los alrededores de Naachtun también

[11] Se investigaron en total 53 unidades residenciales de 118 que hay identificadas; cada unidad puede tener entre 1 y 55 estructuras, distribuidas entre 1 y 15 patios (Hiquet et al. en prep.).

existe ocupación para esta época, como en Kunal (Perla-Barrera y Sion 2019). La ocupación de los espacios que darían cabida a grupos como el Tipo E, el Complejo Triádico o la Acrópolis (Estructura V), comenzó desde inicios del Clásico Temprano (Fase Balam 1; Hiquet et al. en prep.). En este momento el núcleo urbano aumenta, habiendo evidencia de ocupación en 21 unidades y en dos patios en el Grupo B (Hiquet et al. en prep). Según Patiño (2015) durante Kuts' y Balam 1 la cerámica de Naachtun comparte características con sitios de las Tierras Bajas Mayas Centrales.

En Balam 2 continua el crecimiento, estando ocupadas al menos 26 unidades residenciales en el núcleo urbano y 13 patios del Grupo B (Hiquet et al. en prep.). Durante esta fase el sitio tiene posiblemente vínculos con Tikal, tras la llegada de *Siyaj K'ahk* (Hiquet et al. en prep.). Para Balam 3 hay un decrecimiento en cuanto a construcciones del área monumental y la ocupación de unidades residenciales en el núcleo urbano. Esto podría deberse a que la dinastía de Naachtun pierde vínculos con Tikal, debido a que en la región cobra auge la dinastía *Kaan* (Hiquet et al. en prep.).

Durante Ma'ax 1 y 2 se da un primer auge constructivo en el Grupo B evidenciado por construcciones en la Plaza Este y el Complejo Oeste, el cual contrasta con la ocupación observada hasta el momento en el núcleo urbano (Hiquet et al. en prep.). Es durante Ma'ax 2 que Naachtun probablemente formó parte de la esfera política de la dinastía *Kaan*, en ese momento ligada con Calakmul (Hiquet et al. en prep.; Marcus 1973; Martin y Grube 2002; Nondédéo et al. 2013). Para Ma'ax 3 existe un aumento poblacional, habiendo ocupación en al menos 32 unidades residenciales, así como 32 patios del Grupo B (Figura I.5; Hiquet et al. en prep.; Nondédéo et al. 2013; Sion 2016). Para esta fase, los espacios públicos fueron utilizados por la dinastía para la demostración del poder a través de la arquitectura monumental y los rituales asociados con ella, pero también por la presencia de monumentos esculpidos, como los observados en la recién construida Plaza Río Bec del Grupo B (Nondédéo et al. 2013; Sion 2016).

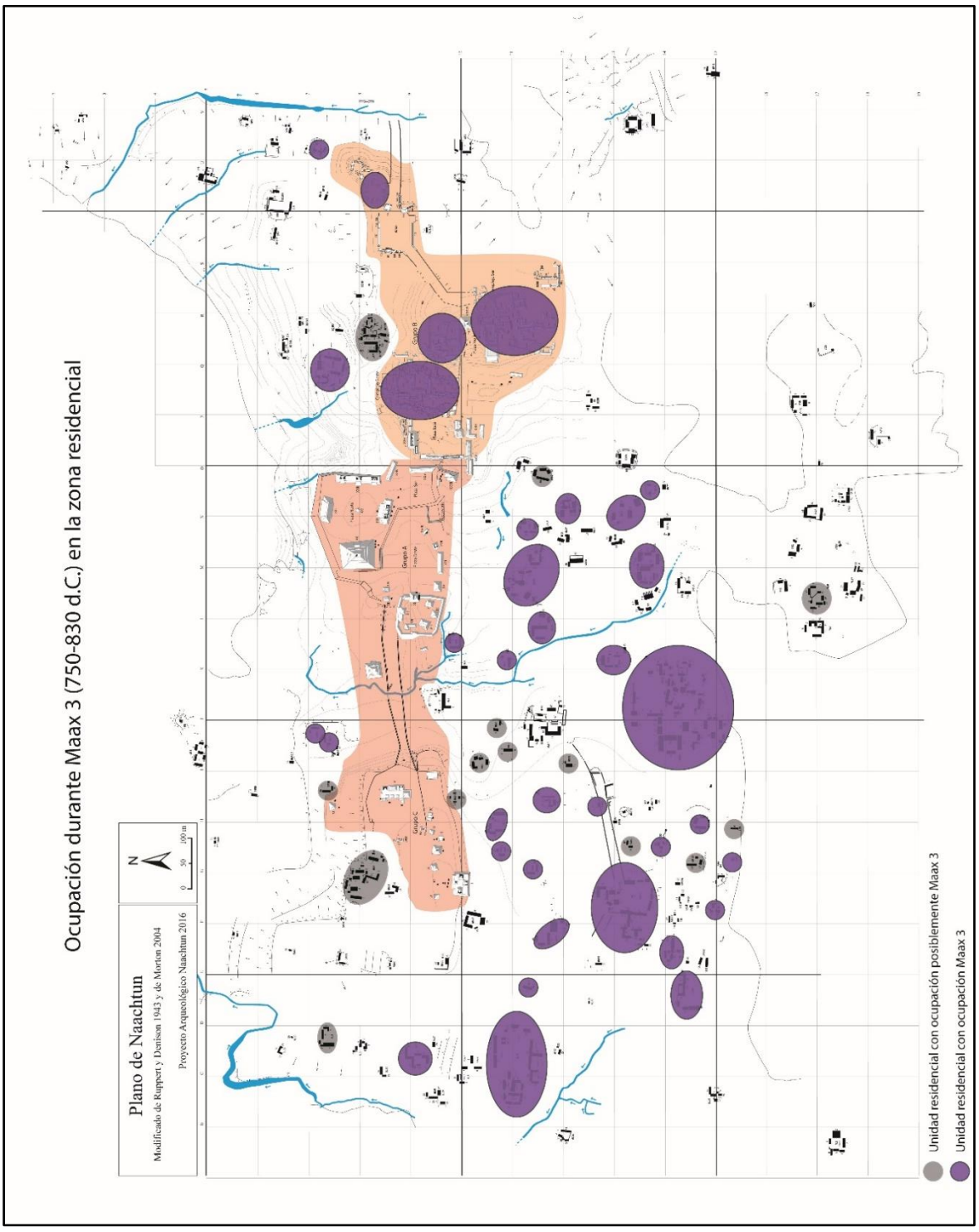


Figura I.5. En morado las áreas residenciales ocupadas y en gris las de posible ocupación, durante la fase Ma'ax 3 (final del Clásico Tardío) en Naachtun (Modificado por J. Hiquet de Nondédéo et al. 2013:128).

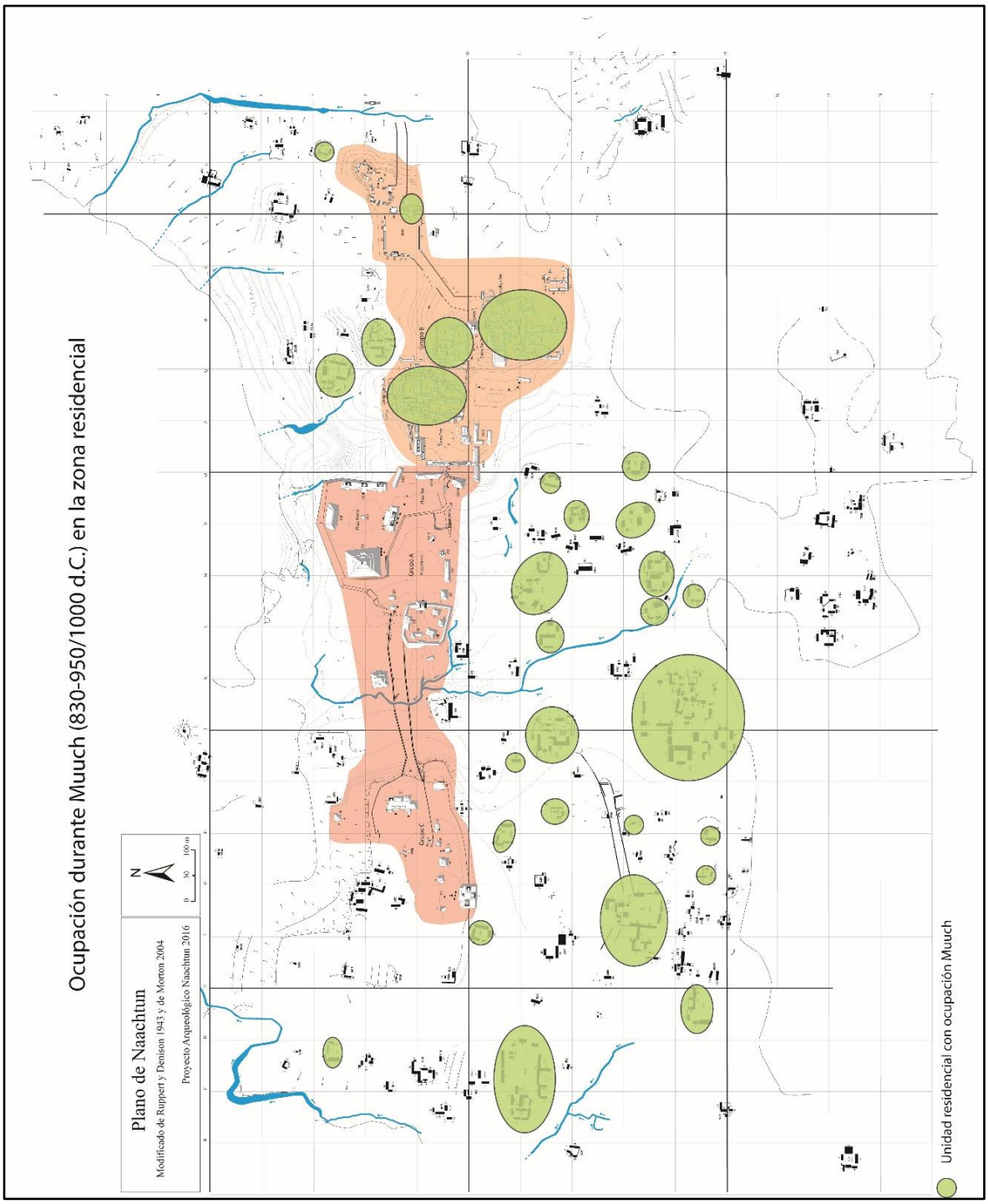


Figura I.6. En verde las unidades residenciales con ocupación para la fase Muuch 1 (Clásico Terminal) en Naachtun. (Modificado por J. Hiquet de Nondédéo et al. 2013:129).

Este cambio podría estar vinculado con un giro en torno a la situación sociopolítica del sitio, siendo probable que la dominación de la dinastía Kaan no siguiera sobre Naachtun (Hiquet et al. en prep.). Hacia el 800 d. C. varias unidades residenciales en el núcleo urbano son abandonadas, pero se incrementan las construcciones en el Complejo Sur del Grupo B (Sion 2016).

La ocupación durante Muuch 1 (830-950/1050 d. C.) aún es abundante, estando habitados al menos 26 unidades residenciales en el núcleo urbano (Hiquet et al. en prep.). Además se evidencia una reorganización demográfica, ya que la ocupación de al menos 30 patios, estuvo concentrada en los Complejos Central y Sur del Grupo B, que delimitan la Plaza Río Bec, espacio monumental que se convirtió en el "«corazón» político de la ciudad" (Figura I.6; Hiquet et al. en prep.; Sion 2016:155). Pero a pesar de ello, algunos edificios como el 6O-4, quedaron inconclusos (Hiquet et al. en prep.; Michelet y Nondédéo 2012), a pesar que la construcción probablemente comenzó durante Ma'ax 3 (Sion, comunicación personal 2019).

I.2.d) Algunos indicadores de redes de intercambio en Naachtun

Se propone que la participación activa de Naachtun en el intercambio regional y a larga distancia, sentó las bases del último auge hacia finales del Clásico Tardío (Ma'ax 3) y del dinamismo de los nobles que controlaron el sitio durante el Clásico Terminal (Muuch) (Sion 2016). Como indicadores de este auge hay evidencia que se construyeron y remodelaron varias unidades residenciales y se intentaron realizar remodelaciones a edificios monumentales (Hiquet et al. en prep.; Nondédéo et al. 2013).

Otros indicadores han aparecido en los basureros, porque en ellos es posible recuperar diversos materiales que provienen de regiones lejanas, como navajas de obsidiana del Centro de México y de las Tierras Altas de Guatemala, así como jade de esta última región (Nondédéo et al. 2013). Junto a ello se ha encontrado cerámica de la región del río de La Pasión, Guatemala, y de la zona del Usumacinta y Campeche en México, así como de Belice (Nondédéo et al. 2013; Patiño 2015;

Sion 2016; Sion et al. en prep.) y por supuesto conchas marinas y de agua dulce, estas últimas posiblemente del río Usumacinta y sus afluentes.

Desde la fase Balam, a nivel cerámico se han observado algunos tipos considerados regionales y foráneos, identificados macroscópicamente y corroborados con los Análisis de Activación Neutrónica (Sion et al. en prep.). A inicios de la fase Ma'ax se incorpora cerámica del Grupo *Santa Rosa* (Figura I.7), la cual presenta características tecnológicas encontradas comúnmente en el área de Piedras Negras, sitio localizado en la región del río Usumacinta en el occidente de Petén (Patiño 2015; Sion et al. en prep.). Para comienzos del siglo VIII hay indicadores de una afiliación con la región de Tikal, debido a la presencia de tipos cerámicos como *Central Farm Compuesto* (Figura II.8) y *Mex Compuesto*, ambos del Grupo *Palmar* (Figura II.9; Patiño 2015; Sion et al. en prep.).

Figura I.7. Tiestos del Grupo *Santa Rosa* (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun).

Figura I.8. Plato del tipo *Central Farm Compuesto* (Foto E. Mencos; ©Proyecto Petén-Norte Naachtun).

Figura I.9. Tipo *Mex Compuesto*, Grupo *Palmar*, asociado con Tikal (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun).

A partir de Ma'ax 3 aparecen numerosos tipos cerámicos asociados con las regiones del río de La Pasión y el centro de Petén en Guatemala, la zona baja del río Usumacinta, y Campeche en México, y Belice (Barrera-Perla y Sion 2018; Sion et al. en prep.). Dentro de este nuevo inventario de tipo cerámicos foráneos, están los del Grupo *Chablekal*, que proviene de la zona del bajo río Usumacinta (Figura I.10). Mediante el análisis de activación neutrónica, se determinó que la

composición química de las pastas de la cerámica de ese grupo encontrada en Naachtun, es la misma que la identificada en Jonuta, Tabasco, México (Sion et al. en prep.). En esta misma fase se documentaron tipos que provienen del valle de Belice, como *Martins Inciso, Gallinero Acanalado* y *Platón Punteado Inciso*, todos del Grupo *Belice* (Sion et al. en prep.). Mientras que del sur de Campeche se tiene el tipo *Chimés Naranja Polícromo* (Figura I.11; Sion et al. en prep.).

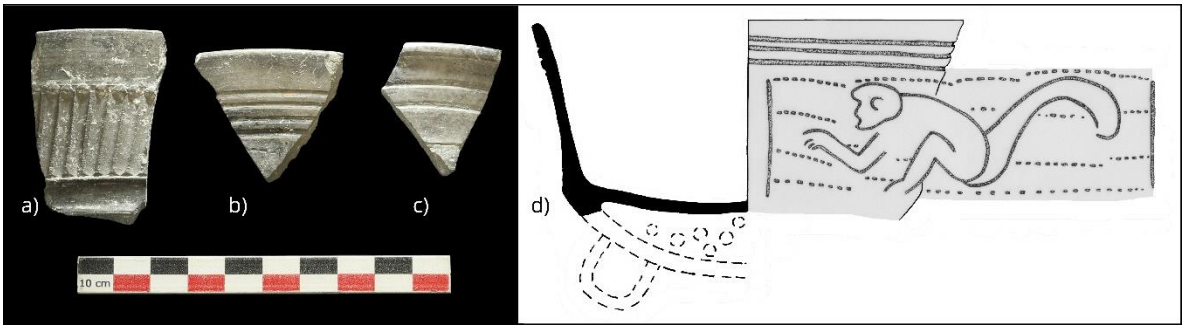


Figura I.10. Tipos cerámicos del Grupo *Chablekal*: a) *Chicxulub Inciso*; b-d) *Telchac Compuesto* (Foto E. Mencos, dibujo A. Cajas, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun).

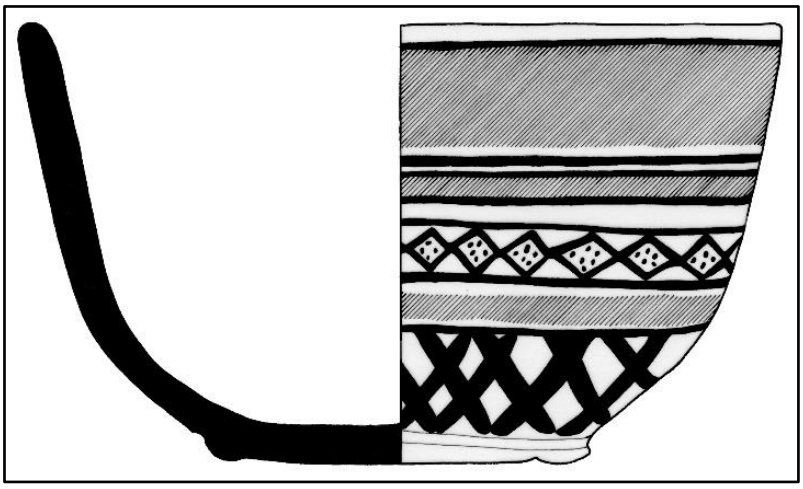


Figura I.11. Tipo *Chimes Naranja Polícromo*, Grupo *Tich'* (Dibujo A. Cajas, © Proyecto Petén-Norte Naachtun).

Durante Muuch ingresan al inventario otros tipos cerámicos de la zona del bajo Usumacinta como los de los Grupos *Altar* y *Balancan* (Patiño 2015; Sion et al. en prep; Figura I.12). Al igual que las pastas de los tipos cerámicos del Grupo *Chablekal*, los de *Balancan* (por ejemplo *Provincia Plano*-Relieve) y algunos del Grupo *Altar* (por ejemplo *Islas Gubiado-Inciso* y *Tumba Negro sobre Naranja*), tienen la misma composición química que los de Jonuta. Mientras que algunos tipos del Grupo *Altar* (como *Pabellón Modelado-Tallado*) están relacionados con la zona cercana a Yaxchilán/La Pasión (Sion et al. en prep.). Tanto en Ma'ax como en Muuch, la cerámica doméstica comparte una tipología similar a la documentada en sitios como El Mirador, Tikal y Uaxactun. Durante los últimos siglos de ocupación, pareciera existir principalmente un eje este-oeste en la obtención de material cerámico, marcado por tipos procedentes del bajo Usumacinta y de la región de Belice (Sion et al. en prep.).

Figura I.12. Cerámica de la zona del bajo Usumacinta: a, c) Tipo *Provincia Plano-Relieve* (Grupo *Balancan*); b) Tipo *Islas Gubiado-Inciso* (Grupo *Altar*) (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun).

En cuanto a la lítica, el análisis realizado por Chloé Andrieu (2012, 2013, 2014a y 2014b) evidencia que la obsidiana está presente desde los inicios de la ocupación de Naachtun. Identificó[12] material de yacimientos como El Chayal (principalmente), San Martín Jilotepeque e Ixtepeque, en las Tierras Altas guatemaltecas, así como de Pachuca en el Altiplano Central de México, incluso hasta en la última fase. Además hay evidencia de material de otros yacimientos en México como Ucareo, Michoacán, desde Ma'ax 3 y Zacualtipán, Hidalgo para Muuch.

La presencia de obsidiana durante el Clásico Terminal es abundante en Naachtun comparado con Calakmul y otros asentamientos de Campeche (Andrieu 2014b), y es durante esta época que al parecer "las materias primas exógenas aumentan" (Andrieu 2014a:498). Su presencia sugiere que la obtención no puede vincularse con ninguna de las dos grandes ciudades del Clásico Tardío (Tikal y Calakmul), "sino más bien con una dinámica propia…, que parece desarrollar sus intercambios de larga distancia en un momento de profundos cambios políticos, de abandono de muchos sitios y de movimientos migratorios importantes en las Tierras Bajas" (Andrieu 2014b:510).

Andrieu (2014b) propone que durante Ma'ax 3 llegó a Naachtun el pedernal marrón procedente del sur de Campeche (zona vinculada con Calakmul) o de Quintana Roo. Menciona que durante el Clásico Temprano no hay evidencia de ese material, quizás por la vinculación que el sitio pudo tener con Tikal. Entre otros indicadores de intercambio se tiene evidencia de piezas de jade y material de molienda de granito, arenisca y pizarra, que pueden proceder de las Montañas Mayas en Belice (Andrieu 2014a).

[12] Inicialmente se clasificó visualmente la obsidiana y para corroborar este análisis, se seleccionó una muestra de 19 fragmentos atribuidos a fuentes guatemaltecas y mexicanas. Esta muestra se analizó por activación de neutrones en el Laboratorio de Arqueometría de la Universidad de Missouri, corroborándose las fuentes identificas macroscópicamente (Andrieu 2012).

I.2.e) Objetos relacionados con la producción artesanal en Naachtun

A la fecha en Naachtun no existe evidencia de un taller especializado en la manufactura de objetos, sean estos cerámicos, líticos o conquiliológicos. Sin embargo, Goudiaby (2018) propone que el Grupo 5N6 localizado al suroeste del Grupo A, pudo ser una unidad residencial de élite vinculada con la última etapa de producción de ciertos bienes, pero en una escala limitada. Relacionado a la cerámica, menciona la posibilidad de que se hayan pintado vasijas, por la presencia de dos paletas de pedernal (Figura I.13a), similares a las reportadas en la Casa del Escriba de Aguateca, y los fragmentos de recipientes de concha con restos de pigmento rojo en su interior (Figura I.13b; Goudiaby 2018). Reporta la presencia de un pulidor de cuentas de jade (Figura I.14a) similar al encontrado en Cancuén, Calakmul y El Perú. Menciona que en la unidad residencial encontró pocas cuentas y solo dos estaban sin pulir (Figura I.14b), aunque estas no estaban en la misma estructura que el pulidor.

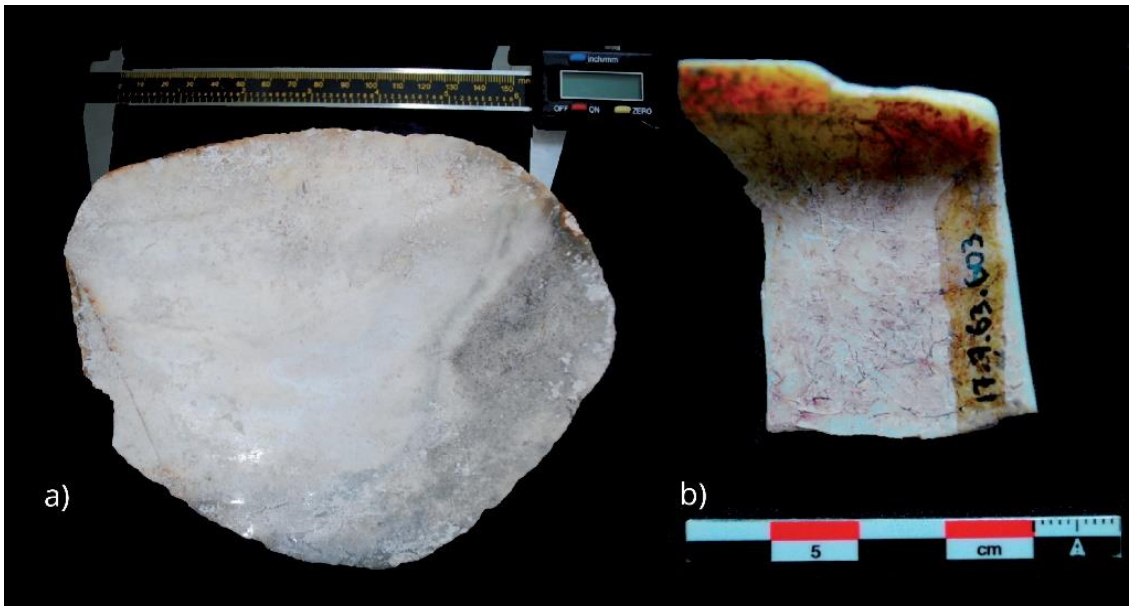


Figura I.13. a) Paleta de pedernal y b) fragmento de recipiente de concha con restos de pigmento rojo (Modificado de Goudiaby 2018:256).

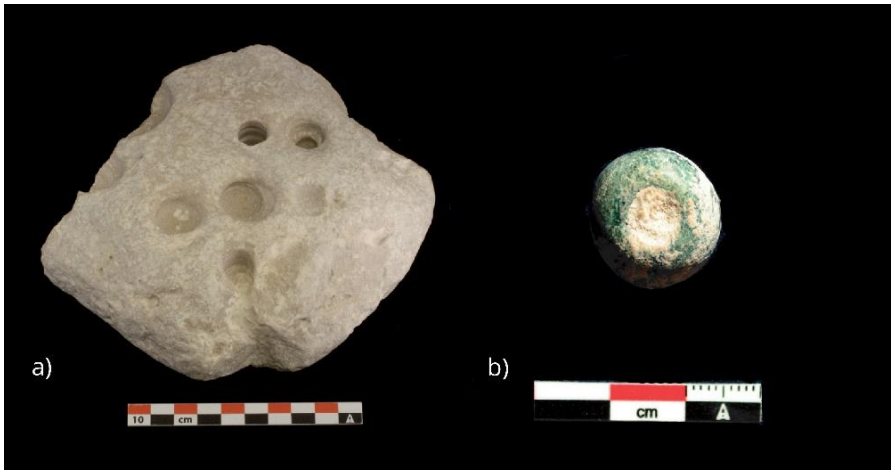


Figura I.14. a) Pulidor de cuentas y b) cuenta de jade sin pulir, encontrados en el grupo residencial 5N6 (Modificado de Goudiaby 2018:254).

Refiere también que en este grupo pudo trabajarse la concha, dada la presencia de material que podría considerarse materia prima (conchas sin modificar), algunos desechos y objetos terminados (Goudiaby 2018). Plantea la hipótesis en este caso, que se adquirió la materia prima en algún tipo de mercado cercano (Goudiaby 2018). Por último reporta un alisador de corteza asociado con la producción de papel, actividad que plantea también pudo llevarse a cabo en otras residencias del Grupo B, debido al hallazgo de varios de estos objetos. Velázquez (2007b) menciona que por el contexto en el que aparecen los objetos, estos pueden asociarse con alguna actividad, en este caso la producción, pero para ello deben conocerse bien los procesos de producción para luego identificar las herramientas especializadas que pudieron usarse.

En los diversos experimentos que fueron llevados a cabo en el Proyecto Técnicas de Manufactura de los Objetos de Concha del México Prehispánico, se han utilizado herramientas que no necesariamente corresponden a objetos especializados. Por ejemplo, para cortar o hacer una incisión, se han utilizado lascas de pedernal u obsidiana. Para desgastar se han empleados desde lajas hasta fragmentos de rocas como la arenisca, el basalto o la caliza. En las investigaciones de

Naachtun se han encontrado elementos similares a los mencionados, como lascas y fragmentos de rocas, en asociación con material conquiliológico.

Por otro lado, existe evidencia de desechos de producción de objetos. Uno de ellos está fechado para Balam (150/200-550 d. C.) y se trata de varios fragmentos de jade, pirita y conchas con evidencia de trabajo (corte, perforación, desgaste), más algunos objetos terminados que fueron depositados en el interior de un vaso y colocados a manera de ofrenda (Depósito 52; Figura I.15) entre un altar y una estela frente a la Estructura III, en el Grupo C (Begel 2019).

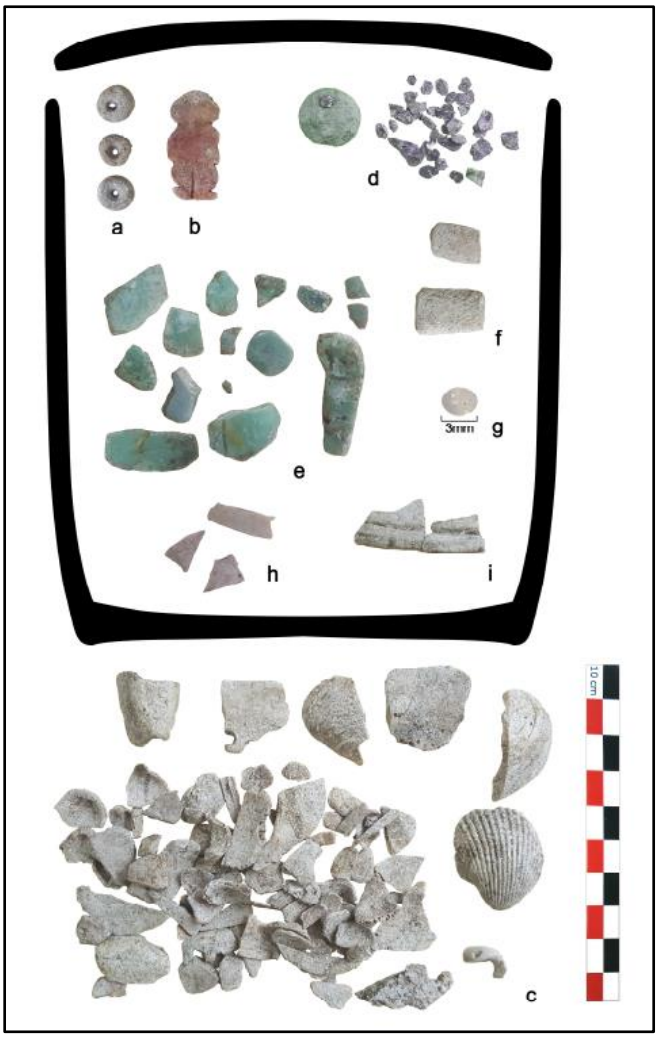


Figura I.15. Contenido del Depósito 52 (Begel 2019:317).

Figura I.16. Núcleos y navajas de obsidiana y desechos de jade en depósitos de abandono, asociados con la Sepultura 37 (Modificado de Barrientos 2014:311).

Además, a inicios de Muuch se realizó la reapertura del entierro de un infante (Sepultura 37), inhumado a finales de Ma'ax 3 en la esquina exterior que se forma entre las Estructuras 6O14 y 6O15, en el Patio 31 del Grupo B (Andrieu 2014a; Barrientos 2014; Barrientos et al. 2015). Posteriormente, sobre el techo de la cista, fueron colocados tres depósitos de abandono conteniendo entre otros materiales: obsidiana, jade, concha y otros elementos marinos. Existe evidencia de producción en estos depósitos, por la presencia de desechos, como lascas y fragmentos de núcleos de obsidiana, y fragmentos y preformas de jade (Figura I.16); y de objetos terminados como las más de 180 navajas prismáticas (19 extraídas de un mismo núcleo). Andrieu (2014a) sugiere que dada la diversidad de técnicas de manufactura observadas en el material, no considera que el trabajo haya sido realizado por una misma persona y en un mismo espacio.

I.3. Las conchas del Clásico Tardío-Terminal en Naachtun

I.3.a) Descripción de la muestra

El material marino y de agua dulce fechado para las fases Ma'ax 3 (750-830 d. C.) y Muuch (830-950/1000 d. C.) que es el objeto de esta investigación, asciende a 2,384 ejemplares, resultado de las excavaciones realizadas entre el 2010 y el 2017 en el Grupo B y el núcleo urbano.

Tabla I.2. Estado de conservación de los objetos.

Estado del elemento	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Completo	1765	74.0	74.0	74.0
Incompleto	199	8.3	8.3	82.3
Fragmento	421	17.7	17.7	100.0
Total	2385	100.0	100.0	

Tabla I.3. Procedencia de los elementos de concha, según el tipo de estructura.

Tipo de estructura	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Residencial	1882	78.9	78.9	78.9
Administrativo	28	1.2	1.2	80.1
Cívico_Cer.	475	19.9	19.9	100.0
Total	2385	100.0	100.0	

Inicialmente se había planteado incluir en este estudio la muestra correspondiente a Ma'ax 1 y 2 (550-750 d. C.), pero dada la poca representatividad se decidió no tomarla en consideración. Los elementos tomados en cuenta para esta tesis, en su mayoría tienen buen estado de conservación y se encuentran completos (Tabla I.2). Del total, un poco más del 75% proviene de conjuntos residenciales y en menor escala de las zonas cívico-ceremoniales y administrativas (Tabla I.3).

I.3.b) Contextos de donde proviene la muestra

El material a estudiar se recuperó de los contextos considerados en la Tabla I.4. Se descartaron de la muestra, todos los ejemplares que no tenían un contexto claro como los hallados en los saqueos, el *humus* o el derrumbe de los edificios. Se debe aclarar que aunque la categoría entierro posee la mayoría de elementos de la colección, no todas las inhumaciones tienen conchas como parte de su ajuar. Es así que en el Entierro 27 se recuperó gran número de ornamentos de concha, siendo estos 796 elementos. Caso contrario a los basureros, que aunque tienen menos elementos, son los contextos más abundantes.

Tabla I.4. Tipos de contextos de donde proviene la colección de conchas de Naachtun.

Contexto	Frecuencia Ma'ax 3	Porcentaje	Frecuencia Muuch	Porcentaje
Basurero	10	2.0	364	19.3
Sepultura	3	.6	806	42.7
Material sobre piso	46	9.2	140	7.4
Depósito/ofrenda	246	49.3	482	25.6
Relleno de piso	175	35.1	88	4.7
Actividad ritual	19	3.8	6	.3
Total	499	100.0	1886	100.0

También se tomó en cuenta el material encontrado directamente sobre los pisos, principalmente en los cuartos de las estructuras, así como de los rellenos de los pisos. En Naachtun se reportan varias ofrendas o depósitos que en algunos casos fueron realizados de manera intrusiva rompiendo los pisos, para colocar los objetos dentro de las perforaciones. Además, han sido encontrados varios contextos con abundante ceniza, que posiblemente están vinculados con rituales de terminación y estos fueron identificados dentro de la variable "actividad ritual".

I.4. Los moluscos: breves características

Los malacólogos han separado a los océanos en provincias, según las características que presenten. El área maya está enmarcada por la Provincia Caribeña, que se extiende de los cayos de Florida y Bermudas hasta Brasil, y la Provincia Panámica (también llamada Panameña), del Golfo de California hasta Ecuador (Abbott 1996; Figura I.17). En cada una de ellas existen especies distintas, aunque los géneros pueden compartirse.

Los moluscos se caracterizan por tener cuerpo blando, algunos de ellos con una o dos conchas que lo recubren; y habitan en tres ambientes: marinos, dulceacuícolas y terrestres. Para su estudio se han dividido en siete clases de acuerdo con sus características morfológicas (Keen 1971): Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda, Cephalopoda, Monoplacophora, Polyplacophora y Aplacophora. En la colección de Naachtun están presentes las primeras tres clases, procedentes de los tres

ambientes antes mencionados. Para el estudio de los moluscos, las claves taxonómicas son herramientas que proporcionan información sobre las diferencias entre las distintas especies. En esta investigación solo se tomaron en cuenta los ejemplares marinos y dulceacuícolas, sobre los cuales hay elementos no modificados y modificados.

Figura I.17. Mapa de las provincias malacológicas (Redibujado por L. F. Luin, modificado de Abbott 1996:35).

A inicios de los 80 se publicó un estudio realizado en la península de Yucatán, y se identificaron siete zonas ecológicas[13] en las que se llevaron a cabo colectas, para determinar la presencia/ausencia de especies de moluscos (Vokes y Vokes 1983). Si se considera que las poblaciones de los moluscos en el área estudiada por Vokes y Vokes (1983), no ha variado significativamente desde el Clásico Tardío y Clásico Terminal a la fecha, su estudio podría contribuir para tener una idea de las zonas de abastecimiento de los materiales hacia los sitios tierra adentro[14]. Se debe tener las reservas del caso, ya que en ese estudio no se incluyó por completo el Golfo de México ni las costas de Belice, que serían los otros puntos más cercanos para la obtención del material que pudo llegar a Naachtun. Además debe recordarse que aunque las especies se distribuyen por la Provincia Caribeña, pueden ser más abundantes en un lugar que en otro. Desafortunadamente para la Provincia Panámica no hay hasta el momento un estudio similar.

I.4.a) Clase Gastropoda

Los gasterópodos o caracoles, como se les conoce comúnmente, son moluscos que conforme al crecimiento del ápex (llamado también ápice) desarrollan una concha, valva o tubos que se enrollan en espiral (Abbott 1974). Esto produce una serie de vueltas, la última conocida como cuerpo, que pueden tener diferente textura, escultura y color. En contextos arqueológicos aparecen ejemplares completos, incompletos y fragmentos o bien, objetos elaborados en alguna parte de la concha. Para los últimos tres casos, debe determinarse la parte de la concha que se utilizó.

Cuando se estudian caracoles, hay que considerar que la forma de este puede variar dependiendo si el ejemplar es joven o adulto (Abbott 1974). Algunas de estas conchas poseen un tipo de cubierta llamada periostraco, que en la mayoría de elementos arqueológicos ya no está presente. Existen especies de gasterópodos en aguas marinas, aguas dulces y en ambientes terrestres.

[13] Para la descripción de cada zona ecológica ver Vokes y Vokes 1983:7.
[14] Esta información será empleada dentro de la discusión, desarrollada en el Capítulo V.

Cada una de las partes de la concha se ilustra en la Figura I.18. Arqueológicamente es fundamental saber con qué parte de la concha fue elaborado un objeto, para comprender qué era lo que se estaba aprovechando y entender las modificaciones realizadas en cada ejemplar descrito.

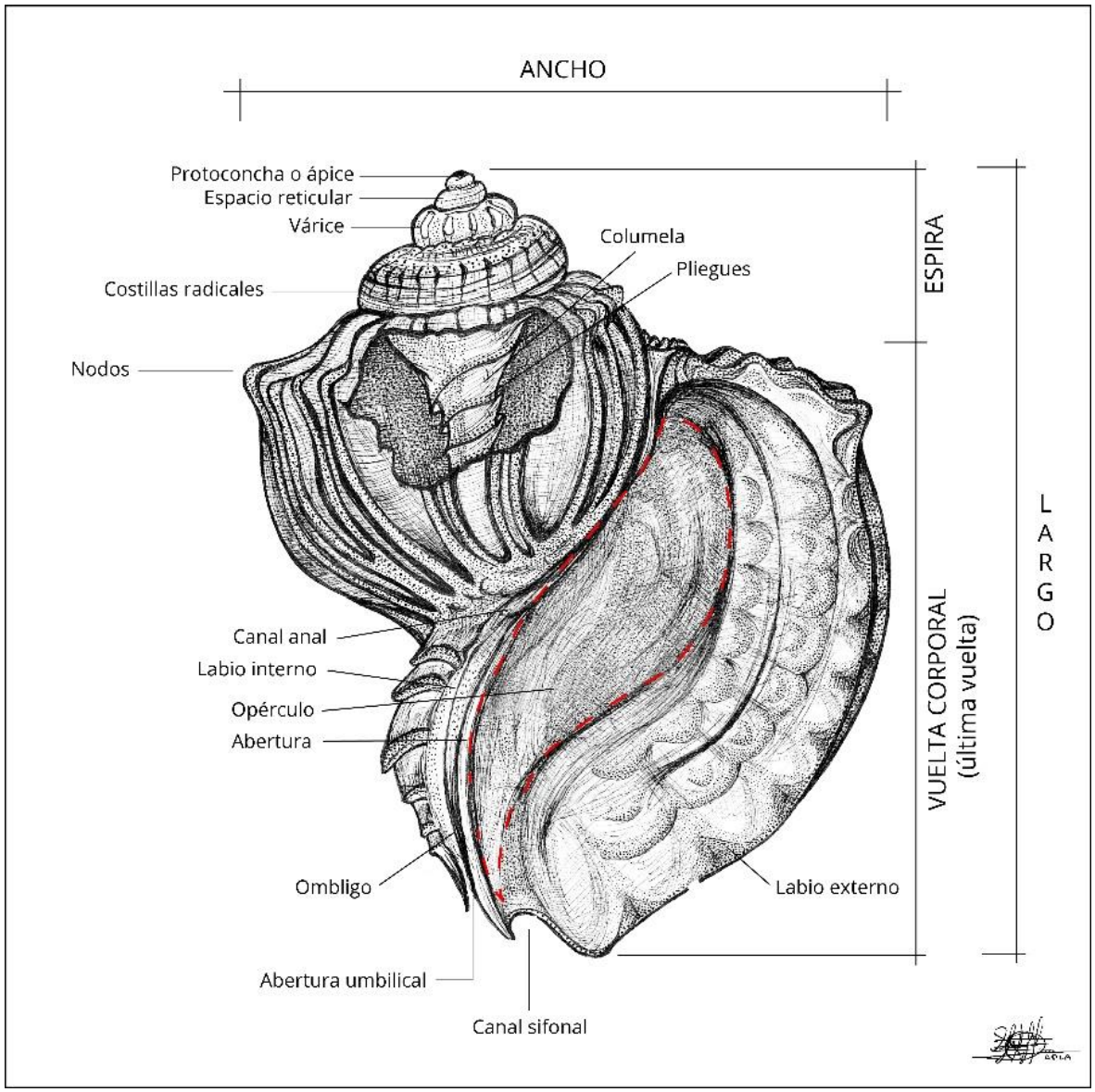


Figura I.18. Partes de un gasterópodo (Dibujo L. A. Alamilla-Pastrana).

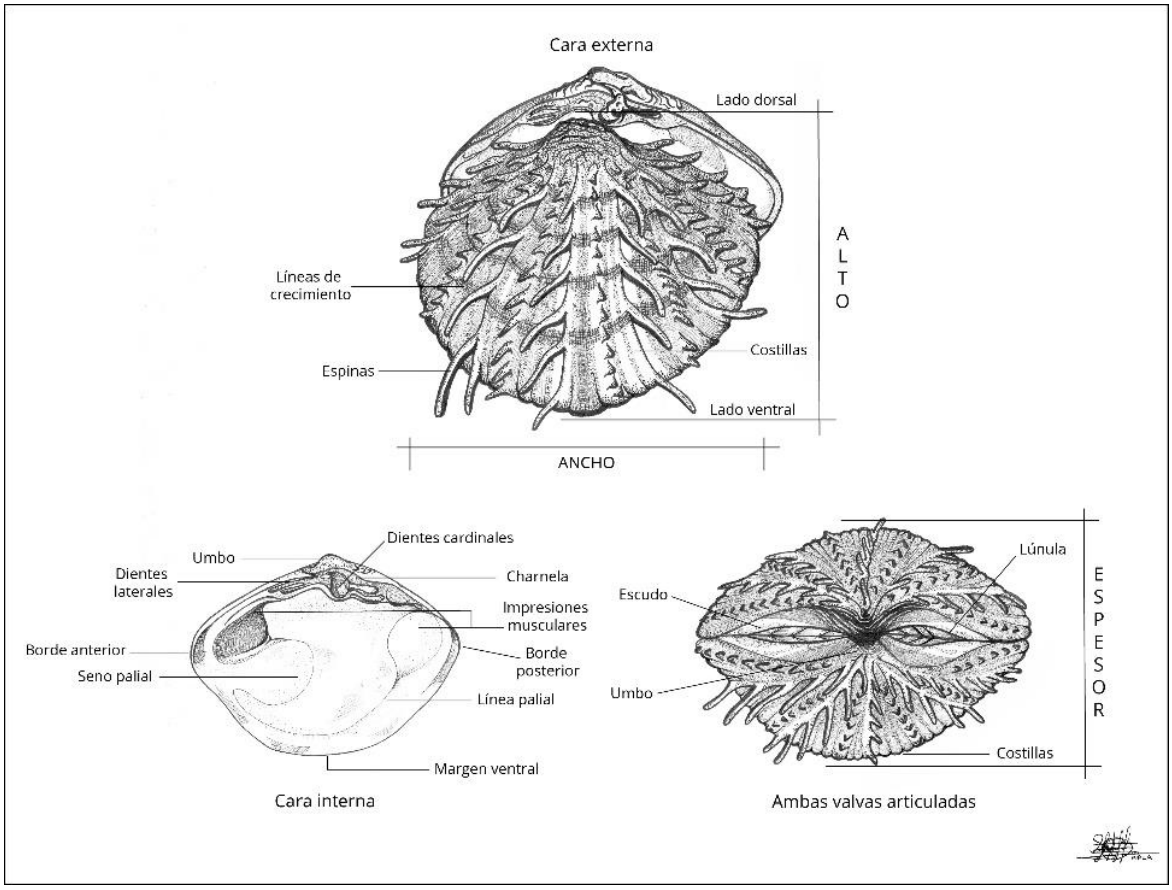


Figura I.19. Partes de un bivalvo (Dibujo L. A. Alamilla-Pastrana).

I.4.b) Clase Bivalvia

Esta clase de moluscos desarrolla dos valvas o conchas (Figura I.19), que se articulan por un ligamento (García-Cubas y Reguero 2007). Los bivalvos se adhieren a sustratos como las rocas (por ejemplo los del género *Spondylus* o *Pinctada*), otras se entierran (como *Psoronaias*) y algunas nadan (García-Cubas y Reguero 2007) y poseen diversidad de formas, colores y tamaños (Abbott 1974). Estos moluscos habitan en ambientes marinos y dulceacuícolas (García-Cubas y Reguero 2007).

La concha se compone varias capas de carbonato de calcio (calcita o aragonita), tiene un borde anterior y uno posterior, que se toman en cuenta para medir el ancho. En la parte superior de la valva está el umbo, desde el cual crece la concha, y en el otro extremo se encuentra el margen ventral. Estos dos puntos son considerados en cuenta para medir el alto de la concha. El umbo puede

estar en el centro o girado hacia un lado. La parte inferior puede estar engrosada, lo cual permite el cierre de la concha. Para la identificación también deben considerarse, entre otras características, las costillas, las impresiones musculares, la línea y seno palial y la parte de la charnela, sección superior interna en donde están los dientes, ya que esto varía entre familias.

I.4.c) Clase Scaphopoda

Según Abbott (1974) esta clase de molusco tiene una sola concha en forma de tubo y ligeramente curvada, abierta en ambos extremos (Figura I.20). Para la identificación se debe observar la sección transversal y establecer si es redondeada, octagonal, ligeramente elíptica o bien poligonal. También deben observarse y contabilizar las costillas que pueden ser concéntricas o longitudinales. Los escafópodos viven en la arena y lodo de aguas profundas, y se encuentran únicamente en ambientes marinos.

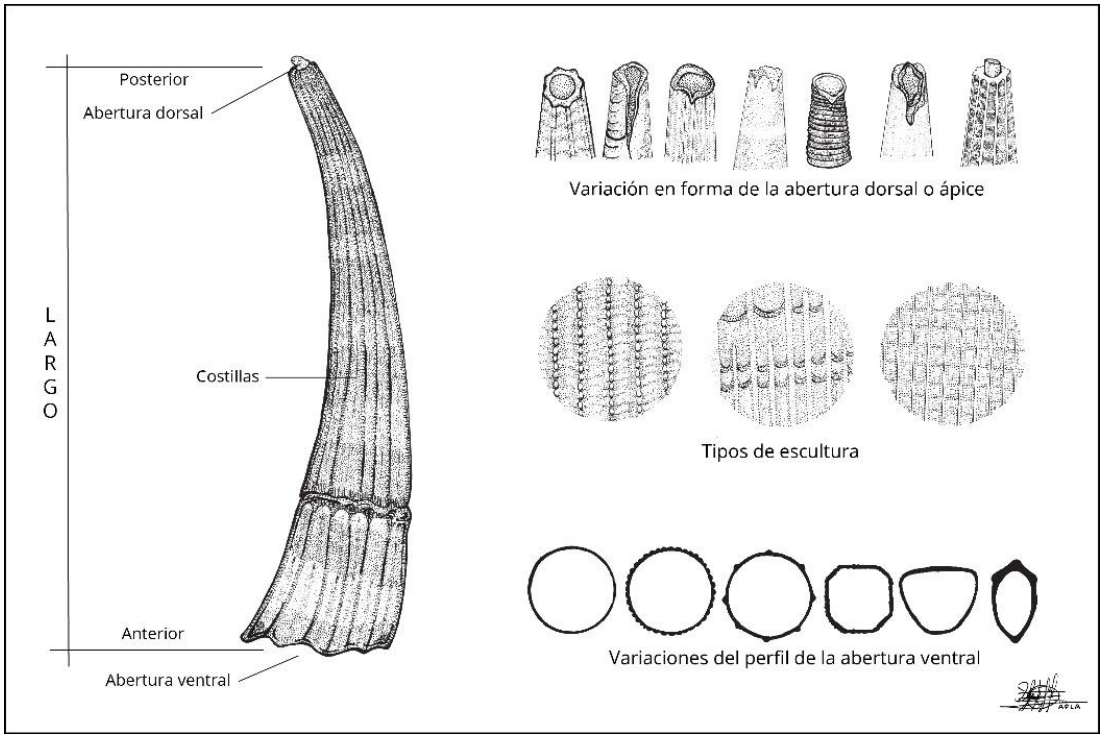


Figura I.20. Partes de un escafópodo (dibujo L. A. Alamilla-Pastrana).

I.5. Algunos antecedentes de los estudios de concha en las Tierras Bajas Mayas

Existen estudios de clasificación taxonómica y tipológica de objetos de concha, realizados en varios sitios de las Tierras Bajas Mayas. Desde la década pasada se han realizado además, estudios sobre huellas de manufactura, los cuales han proveído un corpus de datos que permiten en la actualidad realizar comparaciones temporales y regionales. A continuación se presenta brevemente algunos de estos antecedentes.

I.5.a) Estudios sobre identificaciones taxonómicas y tipológicas

Existe reporte de conchas en sitios tierra adentro, como lo documentado por Stephens (2003) durante su visita a Cobá, hacia mediados del siglo XIX. Según el relato, dentro de un vaso depositado en un entierro múltiple, se encontraron "adornos indígenas, como cuentas, piedras y dos conchas o caracoles cubiertos de grabaduras" (Stephens 2003:516). Se han realizado varios estudios para identificar las especies de las conchas y su clasificación tipológica, entre ellos está el de Moholy-Nagy (1963, 1978), quien hizo el inventario de las conchas de Tikal, relacionando ese dato con el contexto y proponiendo su uso, sin embargo no realizó la comparación temporal ni de distribución dentro del sitio y tampoco consideró las técnicas de manufactura. Andrews IV (1969) elaboró una lista de especies de conchas distribuidas en algunos sitios arqueológicos de las Tierras Bajas Mayas –principalmente Dzibilchaltun en Yucatán–, proponiendo que se usaron como ornamentos, comida, materia prima y para ofrendas. Existe otro inventario de especies a nivel mesoamericano, en el que se mencionan varios sitios de las Tierras Bajas Mayas, indicando la temporalidad en que ha sido reportada cada una de las conchas enlistadas, así como la región cultural en donde se documentaron (Feldman 1970).

Durante la primera mitad de la década pasada, se publicó otro estudio sobre los objetos de concha de Tikal, en el que se comparan temporalmente las especies y los objetos del Preclásico Medio (850-350 a. C.) hasta el Clásico Terminal (820-950 d. C.; Laporte e Iglesias Ponce de León 2004).

Reportan someramente el consumo alimenticio y ornamental de las conchas, sin descartar el papel de estas en la economía del sitio (producción e intercambio) y su uso como símbolos de autoridad y estatus (Laporte e Iglesias Ponce de León 2004).

En San Bartolo, Petén, Guatemala (Ortiz 2006), se menciona que la mayoría del material documentado corresponde a especies de agua dulce y en menor cantidad a marinos, siendo este un estudio bastante descriptivo. Caso similar ocurre en El Perú-Waka', Petén, Guatemala, donde debido a varios fragmentos identificados como desechos de talla, se propone la manufactura de objetos en el sitio (Menéndez 2009). El Proyecto Atlas Arqueológico de Guatemala elaboró el catálogo fotográfico de conchas modificadas y no modificadas, encontradas en diferentes sitios arqueológicos del sureste de Petén, Guatemala (Reyes y Laporte 2008). En él se observan varios ejemplares de agua dulce que se clasificaron como marinos, brindando un sesgo en el incremento de ejemplares de especies del último tipo de hábitat indicado (Reyes y Laporte 2008). Una adecuada clasificación del material permite aproximarnos de mejor manera a las redes de intercambio en las que estuvo inmerso un asentamiento, sobre todo teniendo en cuenta la distancia que hay entre el sitio y el yacimiento de la materia prima (en este caso, los cuerpos de agua).

En la región de El Zotz, Petén, se realizó el estudio más reciente sobre conchas arqueológicas en Guatemala (Gutiérrez 2015). A partir de la clasificación de especies y de los objetos, se propone que hubo consumo alimenticio, uso en ofrendas y para la elaboración de ornamentos. Se menciona que los objetos manufacturados en especies marinas fueron elaborados fuera del sitio debido a la poca evidencia relacionada con desechos de talla, mientras los objetos hechos en especies de agua pudieron tallarse en El Zotz (Gutiérrez 2015). Por otra parte, el estudio realizado en Aguateca integró elementos de concha y hueso, ascendiendo a 9510 los ejemplares analizados, estando trabajado un poco más del 46% de esa colección (Emery y Aoyama 2007). Al parecer los objetos fueron principalmente ornamentales, como cuentas y placas; y utilitarios, como raspadores y tinteros; identificándose además, algunos fragmentos de desecho.

I.5.b) Estudios sobre huellas de manufactura

Trubitt (2003) sugiere que la movilización de materias primas y de objetos terminados asociados con los bienes de prestigio, ayuda a mantener o establecer relaciones tanto políticas como sociales, y por consiguiente brindar estabilidad a la economía de un sitio. Menciona que estos bienes requieren de mucho tiempo de trabajo y que su manufactura implica técnicas complejas (Trubitt 2003). Por ello es necesario identificar si a Naachtun, estaba llegando la materia prima o los objetos terminados (Melgar 2007). Si la situación fuera esta última, debe establecerse la diferencia o similitud de los estilos tecnológicos de los objetos, para determinar si su manufactura corresponde con el área de origen de los materiales.

Aunque no corresponde a las Tierras Bajas Mayas, se debe mencionar que en la década de 1970, Lourdes Suárez Diez (2002) realizó un estudio pionero al analizar una colección de objetos elaborados en concha encontrada en Guerrero (México). Ella hizo la clasificación de las especies, proponiendo una tipología de objetos y las posibles técnicas de manufactura con base en observaciones macroscópicas. Esta investigación sirvió de base para el estudio que años más tarde se hizo con el material procedente del Templo Mayor de Tenochtitlán, localizado en la Ciudad de México (Velázquez 1999). Ello desencadenó una investigación sobre tecnología a través del estudio de las huellas de manufactura de los objetos arqueológicos, que involucró arqueología experimental (Velázquez 2007b). La relevancia radica en que se utilizaron diferentes técnicas para la caracterización de dichas huellas, y así comparar los patrones entre el material arqueológico y el experimental.

Partiendo de esto, estudios similares se han llevado a cabo en varios sitios del área Maya de México (Tabla I.4), como en Moral-Reforma (Velázquez y Juárez 2007), Calakmul (Colón 2007; Melgar y Domínguez 2014), Jaina (Juárez et al. 2018), La Pequeña Acrópolis de Yaxchilán (Velázquez et al. 2013), Kohunlich (Reyes 2012), Oxtankah (Melgar 2008), Yaxuná (Torres 2017) y Cálica (Castillo y Páez 2011). Los datos proveídos por los estudios tecnológicos de los objetos de concha de estos sitios, serán tomados en consideración durante la discusión, porque permitirán hacer una comparación

con la información obtenida de la colección de Naachtun. En Guatemala solo en Nakbe, Petén, se estudiaron las técnicas de manufactura de varios objetos preclásicos, que fueron comparados con objetos experimentales (Woods et al. 2004). Pero en su informe los autores no presentan resultados concretos, no detallan la metodología empleada ni el equipo utilizado en los análisis, tampoco el inventario de las especies de conchas. Someramente se argumenta que las conchas marinas fueron importantes por su presencia en depósitos de élite, sin descartar su uso como moneda (Woods et al. 2004). Es así que a nivel de estudios tecnológicos de manufactura de objetos de concha, se carece de este tipo de investigaciones en Guatemala.

I.6. Comentarios

El panorama que se planteó al inicio del capítulo, permite entender la situación para finales el Clásico Tardío (Ma'ax 3) y el Clásico Terminal (Muuch) en Naachtun, época en la que se dieron cambios sociopolíticos y económicos en la región. Aunque en esa época ni Tikal ni Calakmul ejercían el dominio que tuvieron a inicios del Clásico Tardío (Martin y Grube 2002) y las rutas de comercio aparentemente cambian, es evidente que Naachtun estaba participando en redes que permitieron que la gente accediera a recursos foráneos como cerámica de la región de los ríos Usumacinta y de La Pasión, del valle de Belice y el sur de Campeche (Patiño 2015; Sion et al. en prep.), además de obsidiana, granito y jade, por mencionar algunos materiales líticos provenientes de otras partes de Mesoamérica (Andrieu 2012, 2013, 2014a y 2014b). Junto a ello es probable que estuvieran llegando conchas procedentes del Atlántico y el Pacífico, así como de otros lugares tierra adentro, cercanos a cuerpos de agua dulce. Varios elementos de este tipo de material fueron modificados. Por tal razón debe estudiarse la relación entre la especie y la forma de pieza que se elaboró, e identificar qué materiales fueron utilizados en su manufactura, para comprender la producción de objetos de concha en Naachtun durante las fases Ma'ax 3 y Muuch. La evidencia encontrada en los diferentes contextos excavados, permitirá junto a la teoría, establecer las bases para ello.

Capítulo II – La producción artesanal

Junto con la distribución y el consumo, la producción forma parte de los tres componentes de la economía y que a su vez están ligados con lo político y lo social (Costin 1991). Se debe conocer de dónde provienen los recursos que se han adquirido, cómo llegaron al sitio y cómo estaban siendo utilizados o consumidos. En ese sentido, se entenderá como distribución a los mecanismos empleados para la transferencia de bienes (Costin 2001). Esta transferencia generalmente se ha asociado con el intercambio, ya sea de materias primas o de objetos terminados, y no tanto con explicaciones que ayuden a entender los mecanismos que la generaron (Costin 2001).

En este estudio el análisis taxonómico de las especies, permitirá determinar de dónde procede la materia prima con la que fueron elaborados los objetos. Los recursos, como en este caso las conchas, ayudan a indagar sobre las diferentes relaciones en que participó una sociedad (Trubitt 2003). En este aspecto, no toda la población tenía acceso a los mismos materiales, además que no todas las conchas serían aprovechadas y consumidas de la misma manera. Debe entonces comprenderse la relación que existe entre los recursos y cómo manera en que fueron utilizados (Melgar 2007). Debido a que estos pudieron cumplir con diferentes usos, entre los que pueden mencionarse el comestible y el ornamental (Trubitt 2003), siendo en este último caso en donde se elaboran distintos tipos de objetos enmarcados dentro de la producción artesanal. La vinculación de las especies con la clasificación tipológica, permitirá establecer qué se estaba haciendo en cada especie.

Se entenderá como producción, la transformación de las materias primas en objetos y la especialización como la manera en que la producción está organizada (Costin 1991), mientras que artesanal, todo aquello que involucre conocimiento, estética y significado cultural, para transformar algo (Costin 2007). Esto incluye no solo elementos portátiles que permanecen a través del tiempo, como en este estudio los objetos de concha, sino también otras cosas como la comida (Costin 2007).

Costin (2001) plantea que la producción está integrada por seis componentes que interactúan entre sí, estos son: los artesanos, los medios de producción, las estructuras organizativas, los objetos, la distribución y los consumidores. Además, plantea que el estudio de la organización de la producción, puede hacerse a través de dos tipos de evidencia. La primera, identificada como evidencia directa, la cual se encontrará en las áreas donde se llevó a cabo esta actividad y en las que deberían estar las materias primas, las herramientas y los desechos (Costin 1991). Estas áreas son difíciles de encontrar en el contexto arqueológico, debido a varios factores que involucran la movilidad y reutilización de herramientas o bien, la constante limpieza de las zonas de trabajo, entre otras causas (Costin 1991). La segunda, conocida como evidencia indirecta, provee datos sobre la producción, pero sin tener en cuenta la ubicación del área productiva (Costin 1991). Esta se enfoca en estudiar aspectos como la estandarización, de la que se hablará más adelante, así como la eficiencia, entre otros.

La producción artesanal se caracteriza porque transforma las ideas, utilizando materia prima para convertirlas en objetos, empleando herramientas y generando desechos de manufactura, dependiendo de la escala de producción (Costin 1991, 2001; Hirth 2011). Costin (1991) menciona que en algunos casos las materias primas son recicladas, o bien aprovechadas al máximo, generándose pocos desechos. En Naachtun hay algunos contextos en los que se han encontrado herramientas líticas como lascas de pedernal y de obsidiana, fragmentos de elementos de molienda que pudieron ser reutilizados en la manufactura de objetos de cocha. Junto a ellos, en algunos casos, se han documentado conchas completas, fragmentos y objetos ya sea en proceso de manufactura o terminados. La asociación de dichos materiales, permitirá sugerir en qué espacios pudo realizarse este tipo de actividad, aunque en este aspecto debe tenerse cautela, pues como menciona Costin (2001) el área de la que se recupera el material arqueológico, no necesariamente indica el área de producción, ya que los desechos pueden ser desplazados de una manera muy flexible. Aunque por

ejemplo en Aguateca, hay evidencia *in situ* de uso de herramientas de piedra para manufacturar objetos de concha y hueso (Emery y Aoyama 2007).

II.1. ¿Dónde se desarrollan los procesos productivos?

Al respecto se menciona que, identificar los espacios dónde pudo llevarse a cabo las actividades vinculadas con la producción, permitiría entender la interacción entre los artesanos y las personas para quienes se estaban manufacturando los objetos (Costin 2001). Se ha propuesto que la producción artesanal se desarrolló en contextos domésticos y que los artesanos pudieron estar vinculados o no a la élite (Costin 2007; Hirth 2011). Moholy-Nagy (1997) menciona que indicios de una producción controlada sería por ejemplo, la presencia de desechos de producción de pedernal, concha como *Spondylus* y jade, estando estos únicamente en contextos de élite. Mientras que desechos de otros materiales como otros tipos de concha, hueso o pizarra, por mencionar algunos, indicaría una producción independiente, es decir, no vinculada a la élite. Los pocos datos encontrados hasta el momento entre la muestra analizada, probablemente no sean suficientes para contestar a este tipo de pregunta respecto a qué tipo de producción hubo en Naachtun. Pero la evidencia podría sugerir si la producción de concha se efectuó en los espacios residenciales de élite del sitio, debido a que la gran mayoría de la muestra proviene de ese tipo de contextos.

En Mesoamérica la producción artesanal se realizó a tiempo parcial debido a que esta se combinó con otras actividades como la agricultura de subsistencia, cuando se trataba de artesanos independientes (Hirth 2011). Cuando estos estaban vinculados directamente con la élite, es decir adjuntos o dependientes, "quizás la manutención de los artesanos buscaba permitir la dedicación de tiempo completo a las tareas artesanales especializadas" (Manzanilla 2006). En el caso de los artesanos adjuntos, estos pudieron manufacturar objetos dirigidos hacia un sector de la población, es decir, la élite quién controlaba la distribución y consumo de dichos elementos como un mecanismo de poder (Costin 2001). Pero además se ha propuesto que cuando es la misma élite la

que produce bienes para su propio consumo, se trata de una producción integrada (Costin 2001). Este tipo de producción es difícil determinar debido a que se debe establecer si quienes producían los objetos eran parte de la misma élite (Costin 2001).

La presencia de desechos no solo de conchas, sino de otros materiales, permiten sugerir *a priori* que la transformación de las diversas materias primas que estaban llegando a Naachtun debió realizarse en las unidades residenciales de élite, ya que estos son los espacios que hasta el momento se han investigado. De ser así, esto sería similar a lo encontrado en Aguateca, en donde la evidencia de la producción artesanal se recuperó de ese tipo de contextos (Emery y Aoyama 2007). Para identificar tales espacios y sugerir si la producción fue hecha en espacios residenciales o no, deberá considerarse el análisis estadístico comparando la presencia, en este caso, de los recursos malacológicos en cada unidad residencial. Esto permitirá establecer posibles lugares de producción en cada una de las fases de ocupación consideradas en esta tesis. Hay que considerar que un sesgo en este ejercicio podrá ser la diferencia en cuanto a la frecuencia del material, entre lo recuperado y fechado para Ma'ax 3 de lo de Muuch.

II.2. ¿Cómo puede generarse la especialización artesanal?

Es posible que la especialización esté asociada a la presencia de recursos, que en algún momento pueden ser restringidos, ya que estos son necesarios para el desarrollo económico y político de una región que debe contar con gran población (Williams 2004; Manzanilla 2006). Hirth (2011) menciona que cuando existe especialización, la producción que se realiza es a una escala mayor. Esta actividad puede llevarse a cabo en el taller, espacio en el que la producción excede de lo necesario para la subsistencia de un grupo doméstico, por lo que la mayor parte de los bienes son destinados para el intercambio o el tributo (Clark 1989; Suárez 2007). El taller es un espacio delimitado, que puede estar dentro o fuera de la casa y en donde los artesanos desarrollan una o

varias actividades productivas especializadas similares, de manera repetida y en el mismo lugar (Clark 1989).

Debido a que "taller" también implica cierta organización de los artesanos, Costin (2001) propone utilizar el término áreas de producción para los lugares en donde hay evidencia de trabajo pero sin considerarlos talleres. Además la especialización se refiere a una producción diferenciada, que además es regularizada y puede ser institucionalizada, en donde los productos que se elaboran están direccionados, como ya se mencionó, en parte para el intercambio ya que quienes consumen esos objetos no los producen, estableciendo así diferencias económicas (Costin 1991, 2001, 2007; Velázquez 2007b; Wiesheu 2007). Además refiere que debe reconocerse una diferenciación en la distribución de ciertos objetos o desechos, que sean indicadores de especialización (Costin 1991).

Helms (1993) por su parte aduce que cuando hay especialización se observa una calidad excepcional que evidencia la habilidad y conocimiento técnico del artesano, expresado en el diseño y el estilo de la pieza. Según Costin (2001) para identificar la presencia de especialistas deberían considerarse tres aspectos: 1. intensidad, en el tiempo que se dedica a la manufactura de objetos, 2. la compensación que recibe el artesano y 3. la habilidad que este posee. En Naachtun se han encontrado objetos que comparten similitudes, los cuales aparecen distribuidos en el sitio y que al parecer no requieren mucho tiempo en su manufactura, como los pendientes hechos en caracoles de la especie *Americoliva reticularis*. Pero existen otros elementos que destacan por la destreza que debió implicar su manufactura y además que su presencia está restringida a algunos contextos. Esto podría sugerir que los artesanos que los hicieron, poseían dominio de las técnicas de manufactura.

Según Trubitt (2003) la manufactura de este tipo de bienes está vinculada con materias primas importadas, o bien que poseen una distribución limitada, que pueden haber requerido gran cantidad de tiempo de manufactura y haber sido elaborados con una tecnología compleja. Las conchas en este caso, son en su mayoría foráneas porque proceden de hábitats marinos y aunque hay algunas de agua dulce, estas al parecer no fueron colectadas dentro del sitio, siendo consideras

importadas. Respecto al tiempo invertido en la manufactura de los objetos, solo es posible estimarlo a través de la experimentación. En el marco del Proyecto Técnicas de Manufactura de Objetos de Concha del México Prehispánico, se llevaron a cabo algunos experimentos, y si bien debe tomarse en cuenta que la habilidad de los artesanos prehispánicos no es la misma que efectuó el autor de cada experimento, estos permiten comprender la dificultad que requiere modificar el material en cuestión.

Bernier (2009) considera que la especialización está ligada a las necesidades, por ejemplo las económicas y las políticas, que tienen los diferentes grupos sociales de una población, como la élite, para adquirir y mantener poder (Costin 2001). Flad y Xruby (2007) mencionan que como la producción involucra aspectos sociales, entre ellos la especialización de los artesanos, se manufacturan objetos que llegan a adquirir significado y valor social. Este significado y valor solo ocurre cuando los objetos, que materializan la ideología, pasan del productor al consumidor, siendo estos los últimos que integran el sistema de producción (Costin 2001).

Durante la producción de objetos, la repetitividad influye en los avances tecnológicos y estos en las mejoras económicas a los artesanos especializados (Service 1962 y Evans 1978 cf. Bernier 2009). Esto podría estar asociado con que la especialización además conlleva una vinculación social observada en el comportamiento de producción (Flad y Xruby 2007). Si esto es válido en Naachtun, es probable que la manufactura de los objetos, al menos durante Ma'ax 3, tenga similitud con los patrones observados en Calakmul (Colón 2007; Melgar y Domínguez 2014), como una forma aún de vinculación con la relación que pudo existir entre ambos sitios, hacia parte del Clásico Tardío.

II.3. ¿Cómo estudiar y analizar la especialización en la producción artesanal?

Hirth (2011) propone que puede hacerse a través del estudio contextual y del tecnológico. En el primer aspecto, se propone que hay que ubicar dentro de un asentamiento, las áreas de producción, mediante el análisis de dónde y cuantas herramientas hay (Hirth 2011). Pero también

identificar los productos que se manufacturaban con la materia prima y determinar si esta actividad se llevó a cabo como producción doméstica o no. En este aspecto, para identificar la procedencia de la materia prima que en este caso son las conchas, el análisis de identificación taxonómica permitirá establecer las regiones de procedencia del material. A través de la clasificación tipológica, se identificará qué objetos se estaban elaborando y con el análisis de la presencia del material en las unidades residenciales, realizar una propuesta sobre posibles áreas de producción. Ahora bien, sobre el segundo aspecto, más adelante en esta sección, se abordará sobre cómo los estudios tecnológicos contribuyen a entender la producción artesanal.

Melgar (2007), menciona que los contextos en que pueden aparecer los objetos son los entierros, los rellenos, los depósitos especiales u ofrendas y los basureros, entre otros. Como basurero se entenderá la concentración de diversos materiales generalmente domésticos, y que pueden incluir o no, objetos completos (Laporte 1989, 1999) y estos contextos pueden estar alrededor de las casas (Moholy-Nagy 1997). Los basureros pueden contribuir a entender la producción, porque en ellos es probable que se encuentren "piezas en proceso de manufactura, residuos de trabajo, piezas falladas y herramientas asociadas" (Melgar 2007:157). Pero hay que considerar que lo recuperado en los basureros puede ser producto de la constante producción, es decir de varias sesiones de esta actividad (Hirth 2011) y no de una sola. Los rellenos están asociados a la construcción y hace referencia a la basura que se mezcló con tierra y piedrín, con el objetivo quizás de deshacerse de los desechos de producción (Moholy-Nagy 1997).

Los depósitos, llamados también escondites (Moholy-Nagy 1997), son ofrendas que generalmente se encuentran bajo las estelas, templos y algunas veces también bajos las residencias. Pueden contener objetos de uso restringido, incluyendo los desechos de producción de materiales foráneos, como en este caso, obsidiana, jade y concha como las del género *Spondylus* (Moholy-Nagy 1997).

La muestra estudiada proviene de dichos contextos, debido a que son indicadores de las ocupaciones de las unidades residenciales, mientras que lo recolectado en otros contextos como el humus, el derrumbe o los saqueos no son confiables, razón por la cual se descartaron de esta investigación.

Los estudios sobre la producción pueden realizarse, aun cuando se carece de los objetos terminados (Costin 1991). Los estudios tecnológicos, el segundo aspecto que propone Hirth (2011), permiten un acercamiento a la manera en cómo se estaban manufacturando estos objetos (Al-Bashaireh 2008). Por eso es necesario hacer experimentos y analizar objetos terminados y en proceso de manufactura (Hirth 2011), porque este tipo de investigación provee datos de la producción ante la ausencia de talleres (Melgar 2007). Para la colección de Naachtun considerada en esta tesis, esto es relevante debido a que como se explicó anteriormente, a la fecha no se ha encontrado un espacio que pueda considerarse un taller. Por eso mismo, no existe evidencia directa que asocie los materiales empleados para la manufactura de los objetos de concha, con la materia prima.

Entonces, para tener un acercamiento a las técnicas de manufactura, el estudio tecnológico permitirá, mediante la comparación con los datos proveídos por la experimentación[15], realizar una propuesta acerca de este tema. Por lo tanto, si los objetos, en este caso los de concha, fueron manufacturados utilizando una manera similar, esto podría ser un indicador de estandarización en la producción (Melgar 2007), lo cual estaría vinculado con la especialización artesanal (Costin 2001; Demarest 2010). Considerando que la evidencia estudiada proviene de unidades residenciales de élite, hay una probabilidad que la producción pudiese estar bajo el control de la élite (Costin 2001), pero este tema no será tratado en esta tesis.

[15] Para la comparación se utilizó la base de datos de los experimentos, del Proyecto Técnicas de Manufactura de los Objetos de Concha del México Prehispánico, dirigido por el Dr. Adrián Velázquez Castro.

Costin (1991, 2001) menciona que la estandarización en la manufactura, se asocia con una cantidad mínima de artesanos produciendo los objetos, lo cual repercute en especialización. En caso contrario, a mayor número de productores habrá poca especialización (Costin 1991). Además sobre la estandarización pueden haber dos tipos: una intencional, como los diseños decorativos que pueden estar asociados a contextos sociales, y una mecánica, como los procesos de manufactura y otras acciones inconscientes determinadas en algunas ocasiones por factores ambientales (Costin 2001). Pero en caso que exista variabilidad en los procesos de manufactura, esto podría estar vinculado con mayor número de artesanos o de lugares de procedencia (Costin 2001).

En este aspecto, el estudio de las huellas de manufactura permitirá establecer si en la colección de Naachtun, hay un estilo tecnológico particular o si un conjunto de estos objetos posee características distintas a nivel de la producción, que pueda relacionarlo con distintas regiones. Para ello, se cuenta con información, sobre los estudios tecnológicos realizados a objetos de concha (fechados para el Clásico Tardío y el Clásico Terminal), de algunos sitios del Área Maya, datos que serán considerados en la discusión. El estilo debe entenderse como las decisiones de un determinado grupo de personas, asociadas con el conocimiento en cuanto a la forma de manufacturar un objeto y que suele permanecer por un período prolongado (Stark 1999; cf. Sackett 1990 en Velázquez 2007a:78S; Al-Bashaireh 2008). Pero la variabilidad en los estilos, podría estar vinculado no solo con distintos lugares de producción, sino también a distintas técnicas que pudieran utilizar un grupo de artesanos (Costin 2001). Por tal motivo, la identificación de diferencias en ese aspecto dentro de la colección de Naachtun, debe ser tomada con cautela.

La producción de objetos de concha, tal y como lo menciona Velázquez (2007b), no implica que se realizara en la zona de colecta de los exoesqueletos. Si fuera el caso en que las modificaciones se realizaron en la zona de colecta o sus cercanías, los estudios sobre la tecnología de los objetos que provienen, por ejemplo de la Costa Pacífica, determinarán que su manufactura estuvo relacionada quizás con materiales propios de esa región. Caso contrario, si independientemente de la

procedencia de la concha, las distintas modificaciones presentan evidencia de uso de diversos materiales no asociados con la zona de procedencia, será posiblemente un indicador que la manufactura pudo efectuarse en una localidad distante del área de colecta (Velázquez 2007b), es decir, tierra adentro en sitios como Naachtun o sus alrededores.

Entonces la manera en que se lleva a cabo la producción, está vinculada con la tecnología que se usó, ya que debe considerarse que se importaban bienes y materiales de otras regiones, y estos pudieron ser trabajados con una misma tecnología (Al-Bashaireh 2008). Costin (2001) menciona que en caso la elaboración de objetos se haya realizado utilizando recursos locales o de fácil acceso, es probable que estos se hayan manufacturado empleando tecnologías complejas y difíciles de replicar.

Para saber qué recursos son locales y cuáles son foráneos, en el caso del estudio de las conchas, el análisis taxonómico permite no solo determinar la especie de los ejemplares, sino a partir de ello, determinar el hábitat en el cual vive cada una de ellas. Además, la información biológica permite comprender qué tan fácil pudo ser el acceso a estos recursos al momento de la colecta. Lourdes Suárez (2007) menciona que "la demanda cada vez mayor y la exigencia para producir determinados objetos, unida a la selección de la materia prima…, forzó a los pueblos a buscar cada vez más especies nuevas, sin importar la procedencia de la concha".

Por ello es que debe inicialmente establecerse qué especie de concha es y de dónde proviene, y a partir de eso establecer qué se estaba haciendo con ella, es decir, en qué tipo de objeto se transformaba. Quizás una de las razones por las que se manufacturaron objetos de concha, fue por su valor estético y simbólico que le confirió un alto valor social, que debió generarse a partir de la búsqueda de nuevas especies y que se consolida al momento de ser utilizado por el consumidor. Debe mencionarse que aunque estos dos valores debieron tener relevancia en la época prehispánica, esta investigación no se enfocará en ellos porque el objetivo principal es determinar la forma en que fueron manufacturados los objetos durante Ma'ax 3 y Muuch.

II.4. Comentarios

Para lograr un acercamiento sobre la producción artesanal de los objetos de concha encontrados en Naachtun y pertenecientes a las fases Ma'ax 3 y Muuch, y ante la ausencia de evidencia directa como talleres, el estudio tecnológico (Hirth 2011) empleando principalmente microscopía electrónica de barrido, brindará información que permitirá sugerir la manera en que se estaban llevando a cabo algunos de los procesos involucrados en la transformación de la materia prima. Esto permitirá saber si en la muestra estudiada existe o no estandarización de los procesos productivos (Costin 1991, 2001). Debido a que es necesario conocer de dónde proviene dicha materia prima, es a través de la identificación taxonómica que se podrá determinar los hábitats de cada especie. Eso permitirá entender qué tan accesibles pudieron ser estas conchas y desde dónde pudieron distribuirse hacia los sitios tierra adentro.

Además, tal y como se ha mencionado con anterioridad, no todos los recursos malacológicos fueron modificados, ya que algunos se adquirieron con la finalidad de ser depositados en ofrendas. Es necesario tener un acercamiento a esta selección de especies que se realizó, para saber qué se estaba haciendo en qué tipo de especies. Partiendo de lo anterior, en el siguiente capítulo se explica la metodología empleada para obtener datos que permitan responder a las preguntas planteadas al inicio de esta investigación y que están vinculadas con la producción artesanal de los objetos de concha encontrados en Naachtun y que están fechados para las fases Ma'ax 3 y Muuch.

Además es necesario tener un panorama sobre el entorno socioeconómico de Naachtun para comprender la accesibilidad que pudo tener hacia los recursos, hayan sido estos objetos terminados o materia prima y cómo pudo relacionarse el sitio con otros mediante la producción de objetos de concha (Melgar 2007; Trubitt 2003). Esto permitiría comprender de mejor manera la estandarización o variabilidad que resulte del estudio tecnológico (Costin 2001). Idealmente esto debería realizarse en el material conquiliológico de todas las temporalidades que ha sido encontrado en el sitio, para saber si a nivel interno hay permanencia o variabilidad en la manera de hacer los

objetos de concha. Esta interrogante no podrá contestarse con esta investigación debido a que se está estudiando únicamente lo relacionado con las últimas fases de ocupación de Naachtun (Ma'ax 3 y Muuch). Aun así sentará las bases para posteriormente establecer si hay un cambio tecnológico en la manufactura de estos objetos y en caso de ser así, indagar si esto estaría ligado con cambios sociopolíticos en la región, como los momentos en que Naachtun estuvo vinculado con Calakmul o Tikal.

Capítulo III - Marco metodológico

Para responder a las preguntas de investigación y cumplir con los objetivos planteados y con ello confirmar o refutar la hipótesis, el material bajo estudio se analizó desde cuatro aspectos, los cuales se interrelacionan, estos son:

1) análisis taxonómico, el cual permitirá determinar familia, género y especie de cada elemento y con ello establecer el hábitat de origen de cada elemento;

2) clasificación tipológica, que permitirá establecer si el material estuvo o no modificado y qué tipo de objetos se hicieron en cuáles especies;

3) análisis tecnológico, el medular de la investigación y que tiene como finalidad identificar los rasgos dejados por los materiales que se utilizaron en el proceso de manufactura y proponer cómo pudieron realizarse los objetos; y

4) análisis de distribución estadística, el cual basado en la información recuperada de los primeros tres aspectos, permite determinar si hay patrones al estudiar la correlación de las diferentes categorías. Esto además permitirá identificar la similitud o diferencia, en cuanto a las técnicas de manufactura entre las muestras de las fases Ma'ax 3 y Muuch.

La información generada por los cuatro aspectos anteriores de cada elemento estudiado, fue ingresada en dos bases de datos (que se explicarán más adelante), elaboradas en el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS por sus siglas en inglés). A continuación se detalla la metodología empleada en cada uno de los cuatro aspectos.

III.1. Análisis taxonómico

La identificación de los géneros y las especies de las conchas, se realizó con base en las claves biológicas establecidas para el estudio de ese material (Tabla III.1). Dentro de la colección considerada en este estudio, se tienen identificados conchas de géneros de agua dulce y marinas.

Tabla III.1. Autores de las claves taxonómicas utilizadas en este estudio.

Autores	Publicación	Año	Moluscos que estudia
P. Fischer y H. Crosse	Études sur les mollusques terrestres et fluviátiles du Mexique et du Guatemala.	1900	De agua dulce
Eduard Von Martens	Biología Centrali-Americana. Land and freshwater mollusca.	1890-1901	Terrestres y de agua dulce
R. Tucker Abbott	1) American seashells; 2) A guide to field identification seashells of North America.	1) 1974, 2) 1996	Marinos de la Provincia Caribeña
Myra Keen	Seashells of Tropical West America: Marine Mollusks from Baja California to Peru.	1971	Marinos de la Provincia Panámica
John B. Burch y Alejandro Cruz-Reyes	Clave genérica para la identificación de gastrópodos de agua dulce en México.	1987	De agua dulce
Antonio García-Cubas y Martha Reguero	1) Catálogo ilustrado de moluscos gasterópodos del Golfo de México y Mar Caribe. 2) Catálogo ilustrado de moluscos bivalvos del Golfo de México y Mar Caribe.	1) 2004, 2) 2007	Marinos de la Provincia Caribeña
Fred. G. Thompson	An annotated checklist and bibliography of the land and freshwater snails of México and Central America.	2011	Terrestres y de agua dulce
Eugene V. Coan y Paul Valentich-Scott	Bivalves sheashells of Tropical West America. Marine bivalve mollusks from Baja California to Northern Perú.	2012	Bivalvos marinos de la Provincia Panámica

Existen varios ejemplares de exoesqueletos de moluscos terrestres, que no se incluyeron porque no se considera que estos hayan sido colocados antrópicamente en los contextos tomados en consideración. En el caso de las sepulturas y de las ofrendas, es probable que correspondan a filtraciones ya que en varios casos las dimensiones de estos moluscos son demasiado pequeñas como para haber sido recolectados y depositados de manera intencional en estos contextos.

Las características a estudiar en este tipo de material son forma, tamaño y ornamentación natural de la concha. Para identificar familia, género y especie, en los gastrópodos se contabiliza el número de vueltas, se debe observa la forma y lateralidad de la abertura, la forma de los labios, la cantidad de dientes, entre otros rasgos. Mientras que en los bivalvos debe observarse la torsión del

umbo, la cantidad de costillas, la forma y la cantidad de los dientes, las marcas musculares, la forma del seno y de la línea paleal, entre otros.

Cada ejemplar se identificó con la ayuda de tres biólogas: Lucía Prado, directora del Museo de Historia Natural de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), Gabriela Palomo, excoordinadora de las Colecciones Biológicas del departamento de Biología de la Universidad del Valle de Guatemala (UVG) y Norma Valentín, bióloga de la Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Ciudad de México. Además se tuvo comentarios sobre algunas dudas, de la bióloga Belém Zúñiga Arellano, del Proyecto del Templo Mayor, de la Ciudad de México.

Como lo mencionan Valentín et al. (2018), en la determinación del género y de la especie, es necesario comparar los elementos arqueológicos con colecciones de referencia actuales, para observar las características similares entre uno y otro. Fueron consideradas en esta etapa, las especies que han sido identificadas en el inventario arqueológico y que estaban dentro de las colecciones de referencia. Se revisaron ejemplares modernos de cuatro colecciones de referencia que se resguardan en el Museo de Historia Natural de la USAC, en las Colecciones Biológicas de la UVG, ambas en la Ciudad de Guatemala; en el Proyecto Técnicas de Manufactura de Objetos de Concha del México Prehispánico (PTMOCMP) en el Museo del Templo Mayor y en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, estos últimos en Ciudad de México. Debido a que los taxónomos han realizado reclasificaciones de varias especies de moluscos, varios nombres que aparecen en la bibliografía consultada ya no son aceptados. Un ejemplo es la separación de la especie panámica *Spondylus prínceps*: *Spondylus crassisquama* y *Spondylus leucacanthus* (Coan y Valentich-Scott 2012). La publicación más reciente para bivalvos de la provincia Panámica es la de Coan y Valentich-Scott (2012), en ella aparecen varios de los nombres que son aceptados en la actualidad. Para verificar el nombre válido de las especies, se revisaron varias bases de datos (Tabla III.2) que son aceptadas por los biólogos.

Tabla III.2. Bases de datos digitales consultadas.

Dirección web	Nombre de la página	Para verificar
http://www.marinespecies.org/	World Register of Marine Species	Moluscos marinos
https://itis.gov/	Integrated Taxonomic Information System	Moluscos marinos y de agua dulce
http://mussel-project.uwsp.edu/	The Freshwater Mussels (Unionoida) of the world	Moluscos de agua dulce

III.2. Clasificación tipológica

Esta se hizo con base a las propuestas realizadas por Suárez Diez (2002), Velázquez (1999), Melgar (2008) y Castillo y Páez (2011), separándose inicialmente el material no modificado de lo modificado. La clasificación del material permite determinar si existe diferencia en cuanto al uso de las valvas sin modificar y las convertidas en objetos, así como si existe una selección de especies para manufacturar cierto tipo de objeto.

El material no modificado se dividió luego según el uso, el cual está asociado con el contexto del hallazgo en no votivo y votivo. En el primero caso, se encuentran todos los exoesqueletos encontrados en los basureros, en los rellenos de los pisos y sobre estos, generalmente encontrados dentro de los cuartos de las estructuras residenciales. Mientras que en lo votivo están tomados en cuenta los contextos rituales como los depósitos dedicatorios o de terminación y las ofrendas asociadas a las sepulturas. Luego se dividió de acuerdo con la clase de molusco y dentro de ellos se separó en grupos, asociados con el género de la concha.

El material modificado se separó en ornamental y utilitario, según el posible uso que pudo tener cada pieza; además se agruparon los elementos que presentan algún tipo de modificación evidenciando alguna de las etapas de la producción, como los cortes o los desprendimientos de fragmentos por percusión (Melgar 2008; Velázquez 1999). Dentro de cada uso se definieron categorías de acuerdo con la forma que presenta, las cuales son descritas en el Capítulo V. Dentro de cada una de las categorías, el material se separó en dos grandes familias: automorfa y xenomorfa, según conserve o no las características propias de la concha en que fueron elaborados los objetos.

Tabla III.3. Datos considerados en el inventario de las conchas y caracoles encontrados en Naachtun.

Categoría	Variables
Lugar del hallazgo	Grupo, Patio y Estructura
Contexto	Basurero, relleno de piso, sepultura, ofrenda, entre otros.
Clasificación taxonómica	Familia, género y especie
Procedencia del ejemplar	Agua dulce o marino (del Caribe, del Pacífico o indet.)
Clasificación tipológica	No modificado – modificado (ornamental, votivo, utilitario, especificando qué tipo de objeto es: cuenta, trompeta, etc.), indeterminado.
Temporalidad	Fechado por asociación cerámica.

En el caso de la familia automorfa, esta se dividió en subfamilias asociadas a la clase de los moluscos, mientras que para la segunda corresponde según su silueta en geométrica y no geométrica. Posterior a ello se dividieron en grupos y tipos. Los datos recabados e ingresados a la base de datos, se basaron tomando en consideración las variables detalladas en la Tabla III.3.

III.3. Análisis tecnológico

Se enfoca en el estudio de las huellas que dejaron los distintos materiales empleados en la modificación de la materia prima (en este caso concha), al momento de la manufactura de los objetos. Este análisis se está desarrolló dentro del Proyecto Técnicas de Manufactura de los Objetos de Concha del México Prehispánico (PTMOCMP por sus siglas) del Museo del Templo Mayor, dirigido por el Dr. Adrián Velázquez Castro.

Se tuvo el apoyo de la Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, del Instituto de Antropología e Historia (INAH), ubicado en la Ciudad de México, para utilizar el microscopio electrónico de barrido (MEB). Esto se complementó con la captura de imágenes a bajas amplificaciones, de las distintas modificaciones de objetos arqueológicos y experimentales, usando un microscopio portátil digital. También se realizaron algunos experimentos, que sirvieron para comparar los resultados de las huellas de manufactura de los objetos arqueológicos. La comparación con los experimentos, se realizó con la base de datos que posee el PTMOCMP.

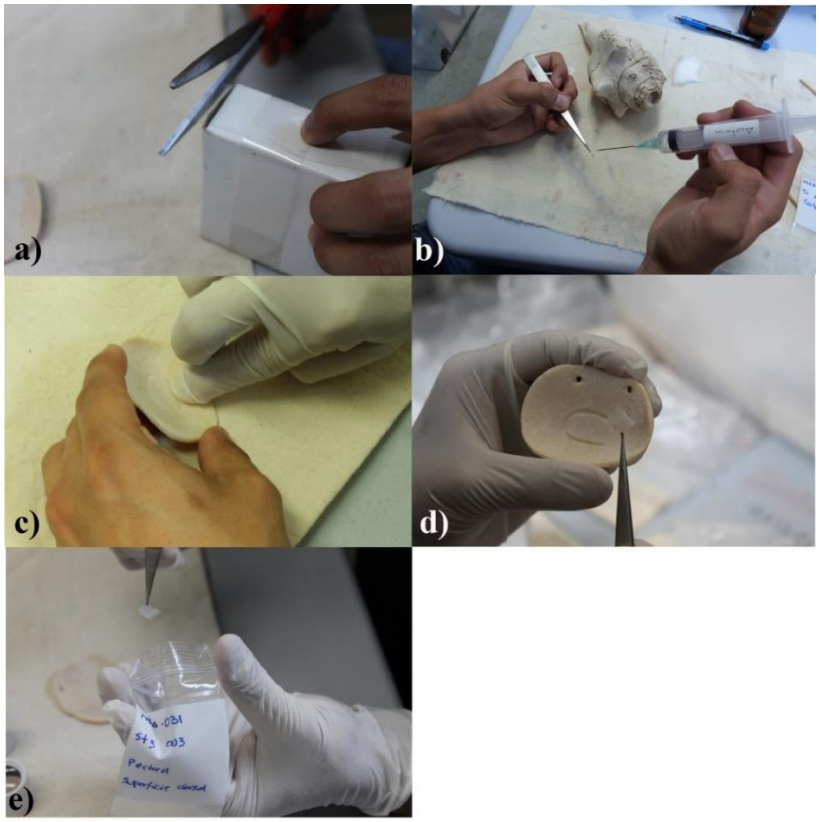


Figura III.1. Secuencia de la toma de polímero a un objeto arqueológico: a) corte de un segmento de cinta replicadora; b) reblandecimiento de la cinta replicadora utilizando una gota de acetona; c) adherencia de la cinta a la superficie de la modificación a replicar; d) después de secada la muestra, se retira utilizando una pinza; e) se almacena en una bolsa debidamente etiquetada para su posterior traslado al MEB (Fotos M. Colín).

III.3.a) Estudio de las huellas de manufactura

La técnica (Figura III.1; Velázquez et al. 2006) para el estudio utilizando MEB, consiste en realizar una muestra en una cinta replicadora (polímero), reblandecida con una gota de acetona. Luego el polímero se coloca sobre cada una de las modificaciones a analizar del objeto arqueológico, para que se replique la superficie, es decir se toma una muestra para la perforación, otro para el corte de la concha, etcétera (Melgar 2008; Velázquez 2007b).

Figura III.2. a) Los polímeros son colocados individualmente sobre un portamuestra cilíndrico, y adheridos mediante cinta de carbón; b) se introducen en una metalizadora para ser recubiertos con iones de oro; c) se colocan ordenados por número de polímero sobre un portamuestra, adheridos en su base con cinta de carbón; d) se introducen las muestras en la cámara del MEB (Fotos J. Cotom).

Cuando el polímero se desprende, se coloca en una bolsa debidamente etiquetada, para luego ser traslada al laboratorio donde esté el MEB. Esta técnica es ideal porque no es invasiva, evita el traslado del material arqueológico fuera de su lugar de resguardo (Velázquez et al. 2006) y no presenta inconveniente para el traslado de los polímeros.

En el Laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido del INAH, se tuvo la ayuda del ingeniero químico Mario Monroy. Inicialmente los polímeros se colocaron sobre un portamuestras (Figura III.2) que es introducido aproximadamente dos minutos en la cámara de una metalizadora Denton Vacuum, para que las muestras sean recubiertas con iones de oro. Esto permite que las muestras sean buenas conductoras para la electricidad al momento de observarlas en el MEB (Velázquez 2007b). Después se colocan en otro portamuestras para luego ingresarlos a la cámara del microscopio. Sistemáticamente se toman micrografías a 100x, 300x, 600x y 1000x, en modo de alto

vacío, a una distancia de trabajo de 10mm, con 49 de haz, 20kv voltaje, señal SEI (Velázquez et al. 2006). Con alto vacío es posible tener mejor resolución porque los electrones pueden viajar libremente hasta los detectores (Velázquez 2007b).

Las imágenes se generan a esas amplificaciones, dado que las marcas que quedaron en el objeto durante el proceso de manufactura, se miden en las cuatro micrografías, para tener la certeza de la métrica de las líneas o bandas. Para la toma y análisis de las micrografías es necesario considerar las siguientes características en la pantalla de la computadora del MEB (Melgar et al. 2013; Velázquez 2007b):

1) Identificación de la estructura cristalina, 2) descripción de la superficie (como rugosidad, alisamiento, irregularidad y porosidad), 3) descripción de rasgos presentes en las micrografías, como líneas, bandas o texturas, siendo esto fundamental para entender las marcas observadas. Para la identificación de estos patrones, se utilizó la descripción descrita en la Tabla III.4. Los resultados de las micrografías de los objetos arqueológicos, se compararon con la base de datos que posee el PTMOCMP (Figura III.3) sobre las modificaciones realizadas con diferentes materiales.

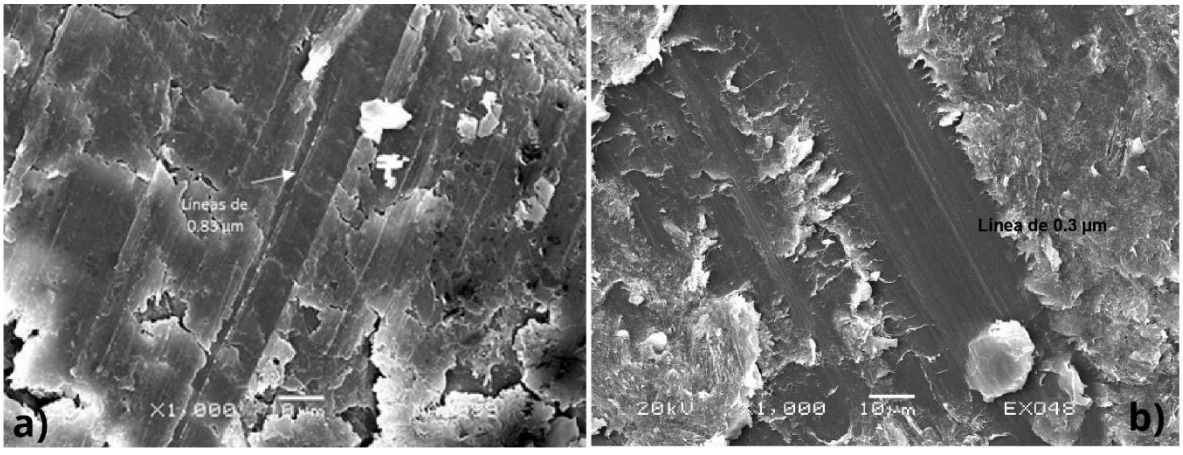


Figura III.3. Líneas finas y rectas que deja el corte con pedernal vistas a 1000x: a) pectoral arqueológico de Naachtun, N13-2039-20.b; b) experimento O48 (micrografías cortesía de PTMPCMP).

Tabla III.4. Huellas de manufactura identificadas a través del Microscopio Electrónico de Barrido (Castillo y Páez 2011; Melgar 2008; Velázquez 2007b).

Tipo de modificación	Realizado con	Evidencia microscópica que deja
Desgastes	Arenisca	Bandas redondeadas de entre 3.5 y 4 µm (micras) que se entrecruzan y pueden dar una apariencia reticulada. Pueden juntarse y formar marcas de mayores dimensiones.
	Pedernal	Gran cantidad de líneas finas entrecruzadas, de espesores variables entre 0.84, 2.14 y 2.85 µm. Pueden observarse algunos surcos por el rompimiento de la estructura de la concha.
	Basalto	Bandas rectas y redondeadas de contornos irregulares, que tienen alrededor de 100 µm de espesor, que van en distintas direcciones y que pueden entrecruzarse.
Corte	Pedernal	Sucesión de líneas rectas, finas de menos de 1µm de espesor o bandas de 4 µm, formando rebordes y rupturas disparejas de la estructura de la concha.
	Obsidiana	Sucesión de líneas finas rectas, finas de menos de 1 µm de espesor, que se aglomeran para formar rasgos de mayor tamaño. Estas líneas pueden ser cortas e ir en distintas direcciones.
Incisión	Pedernal	Líneas rectas y paralelas de menos de 1 µm de espesor, que al juntarse puede producir bandas entrecruzadas.
	Obsidiana	Líneas rectas-paralelas y difusas de tamaños variables, de más o menos 0.4 y 1.3 µm de espesor, que al juntarse pueden producir rasgos más anchos.
Perforación	Pedernal	Bandas con un promedio de 4 µm o líneas finas paralelas de menos de 1 µm de espesor, que pueden entrecruzarse dejando superficie rugosa.
	Polvo de pedernal	Líneas de 2 µm o menos de ancho que se entrecruzan. Deja una superficie rugosa, por las partículas del polvo.
	Obsidiana	Líneas paralelas de más o menos 0.4-1.3 µm, dejando una superficie rugosa.
	Polvo de obsidiana	Deja una superficie suavizada pero con muchas partículas, con líneas rectas y sinuosas de menos de 1 µm.
Calado	Pedernal	Sucesión de líneas rectas de menos de 1µm de espesor o bandas de 4 µm, formando rebordes y rupturas disparejas de la estructura de la concha.
Acanalado	Pedernal	Líneas rectas y paralelas de menos de 1 µm de espesor, que al juntarse puede producir bandas entrecruzadas.

Inicialmente se había contemplado que a través del estudio tecnológico se podrían identificar distintos patrones en la producción de los objetos, según la procedencia de los ejemplares biológicos;

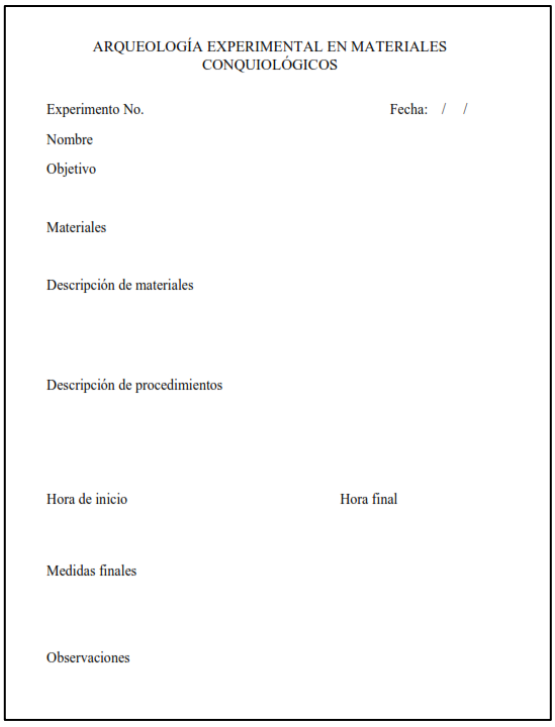
es decir, que podría diferenciarse la producción local de la foránea. Como Naachtun está en una zona cárstica, se planteaba la posibilidad de encontrar modificaciones realizadas con caliza y pedernal por ser los materiales locales en la región, como se esperaría para algún sitio del área maya (Melgar 2007; Melgar y Domínguez 2014; Velázquez y Juárez 2007). Estudios como los de Oxtankah (Melgar 2008) y Cálica (Castillo y Páez 2011), proveyeron información que sirvió de base para la comparación de las huellas identificadas en el material de Naachtun (Tabla III.4). Esos resultados tomaron de base los criterios propuestos por Adrián Velázquez (2007b) para este tipo de investigaciones.

Además del uso de MEB, se tomaron imágenes a bajas amplificaciones, empleando un microscopio digital portátil marca *Dino-Lite* con el software *DinoCapture* 2.0 versión 1.5.26B. Cabe señalar que esta técnica no es destructiva ni invasiva, ya que el microscopio no tiene contacto con la superficie de los objetos, los cuales son colocados bajo el visor de la cámara del microscopio. Utilizando el software se observa la imagen, que se enfoca utilizando la perilla de amplificaciones que trae el equipo. Las imágenes se guardaron en formato jpg con resolución de 300 dpi.

En varios casos fue posible observar las marcas dejadas por los materiales empleados para realizar las modificaciones en las conchas. Estas marcas fueron observadas para tratar de diferenciarlas en bajas amplificaciones y complementar lo observado a través del MEB. La captura de las imágenes de los objetos arqueológicos se realizó en el laboratorio del Proyecto Petén-Norte Naachtun, en Ciudad de Guatemala y la de los objetos experimentales, en la sede del PTMOCMP en el Museo del Templo Mayor, Ciudad de México. Para la selección de los objetos arqueológicos se consideró el estado de conservación, por lo que los presentan erosión no fueron tomados en cuenta. Para los objetos experimentales se seleccionaron modificaciones realizadas en las mismas especies que los objetos arqueológicos de Naachtun. En caso de no existir un experimento en la misma especie, se consideró que al menos fuera del mismo género.

III.3.b) Los experimentos

Se realizaron experimentos empleando materiales líticos para replicar las modificaciones que fueron identificadas en los objetos arqueológicos. Esto con el objetivo de aproximarse a las técnicas utilizadas en época prehispánica, utilizando materiales que, basado en los resultados del análisis con microscopía electrónica de barrido, se asume fueron empleados en la producción de los objetos de concha (Velázquez 2007). Cada experimento se numeró siguiendo el correlativo del PTMOCMP. La información detallada sobre el tipo de experimento, el objetivo, los materiales utilizados, la técnica empleada, las medidas iniciales y finales del fragmento trabajado, y los tiempos invertidos en cada experimento, se documentó en un formato (Figura III.4) que fue proveído por dicho proyecto. Se tomó una fotografía inicial del fragmento o ejemplar a utilizar, previo a ser modificado. Luego se fotografió el inicio del proceso de trabajo. En esa fotografía es posible observar los materiales líticos empleados para efectuar las modificaciones y la materia prima. Por último, se fotografió el resultado final de cada experimento.



ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL EN MATERIALES CONQUIOLÓGICOS

Experimento No. Fecha: / /

Nombre

Objetivo

Materiales

Descripción de materiales

Descripción de procedimientos

Hora de inicio Hora final

Medidas finales

Observaciones

Figura III.4. Formato para registrar los experimentos (Cortesía del PTMOCMP).

III.4. Análisis de distribución estadística

En este eje de análisis se tuvo la asesoría del arqueólogo Gerardo Jiménez Delgado, encargado del Laboratorio de Análisis Espacial y Digital del Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Se elaboró la base de datos del material (denominada Base de Datos General o BDG por sus siglas) utilizando para ello el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS por sus siglas en inglés). Dado que la información de las categorías y variables debe ir codificada, se generó una clave para el ingreso de los datos. Por cada uno de los elementos se realizó un registro, lo cual permitió generar tablas de frecuencias y de contingencias con los conteos (frecuencias) y los porcentajes de cada una de las variables a analizar.

Además, se elaboró una segunda base de datos en donde se ingresó la información obtenida de las micrografías (denominada Base de Datos de Huellas de Manufactura o BDHM por sus siglas), con el fin de analizar la información sobre las huellas de manufactura de los objetos de concha. En la Tabla III.5 se especifican las categorías y variables que incluye la BDHM. Las variables se definieron con base en los resultados de los análisis taxonómico, tipológico y tecnológico.

Para el análisis estadístico se consideró inicialmente usar la prueba de Chi-Cuadrada, pero esta no pudo realizarse porque hay valores esperados menores a 5 que impiden su aplicación y esta es una de las condicionantes para el empleo de dicha prueba (Drennan 2009). Por tal razón, se aplicó la prueba no paramétrica Kolmogorov-smirnov (llamada también prueba k-s; Shennan 1997), la cual permite hacer análisis de frecuencias de dos muestras, con el objetivo de determinar la diferencia entre las proporciones acumuladas, de cada una de las dos variables a analizar. Esta prueba es ideal cuando existen más de 40 casos a estudiar y en la colección de Naachtun considerada en este estudio, hay 2,385 registros. Existen cuatro pasos para realizar esta prueba, y aunque el programa SPSS la automatiza y proporciona el resultado, se explicará en qué consiste cada uno.

Tabla III.5. Categorías y variables que integran la Base de Datos de Huellas de Manufactura

Categoría	Variables
Id_polím	Compuesto por una N que identifica a Naachtun y un número correlativo de los polímeros realizados a la colección de Naachtun.
UE_elemen	Código de la nomenclatura interna del proyecto, que identifica el contexto de procedencia.
Tipo_objeto	De acuerdo con la tipología de los objetos de la BDG, se especifica el tipo de objeto del que se está analizando la modificación (anillo, pendiente, cuenta, incrustación, trompeta, punzón, etc.).
Hábitat	Según la especie se separó por la provincia de procedencia en el caso de los marinos, diferenciándose de los de agua dulce.
Especie	Se especifica la especie en que fue elaborado el objeto. Este dato proviene de la BDG.
Modificación	Se indica el tipo de modificación que se está analizando. Es decir, desgaste, corte, incisión, perforación, etc.
Interpretación	Con base a las huellas, se indica qué tipo de material pudo emplearse para realizar la modificación. Por ejemplo, desgaste con arenisca, desgaste con pedernal, corte con pedernal, corte con obsidiana, etc.
Contexto	Se especifica si proviene de basurero, entierro, material sobre piso, depósitos, etc.
Temporalidad	Especifica si corresponden a la fase Ma'ax 3 o a Muuch.
Observaciones	Cualquier anotación se debe especificar acá.

El primero conlleva en transformar la información de los datos observados (conteos o frecuencias) a proporciones (porcentajes), para que la información sea comparable y más apegada a la realidad de la población estudiada. Esto se realiza dividiendo el número de casos de cada categoría entre el total de la columna a la que pertenece. Por ejemplo, para determinar la diferencia o similitud que hay entre la distribución de las conchas fechadas para Ma'ax 3 y Muuch respecto del hábitat del cual proceden (Tabla III.6), se hará lo siguiente para convertir los datos observados a proporciones. Las 454 conchas dulceacuícolas encontradas en contextos Ma'ax, se dividen entre las 499 fechadas para esa temporalidad. Esto da como resultado 0.910, es decir que el 91.00% de las conchas encontradas en los contextos Ma'ax 3 corresponde a especies de agua dulce. Así sucesivamente se hará con cada uno de los datos de las dos columnas a comparar.

Tabla III.6. Datos para comparación de las conchas de acuerdo con el hábitat de procedencia, respecto a la temporalidad.

	Frecuencias		Proporciones		Proporciones acumuladas		Diferencia proporciones acumuladas
Hábitat	Maax 3	Muuch	Maax 3	Muuch	Maax 3	Muuch	
Dulceacuícola	454	542	0.910	0.287	0.910	0.287	0.622
Marino	44	1341	0.088	0.711	0.998	0.998	0.000
Indeterminado	1	3	0.002	0.002	1.000	1.000	0.000
Total	499	1886	1.000	1.000			

Resultado	
KS	p (value)
0.622438939	0.001

El segundo consiste en crear las columnas de proporciones acumuladas, es decir, que la proporción de las conchas dulceacuícolas, se suma al dato de las marinas de la misma temporalidad (0.910 + 0.088 = 0.998) y así sucesivamente. Luego como tercer paso, se realiza la resta entre las proporciones acumuladas de ambas temporalidades (0.910 – 0.287 = 0.622). Con este dato, se evalúa la mayor diferencia entre las dos distribuciones acumuladas, que en este ejemplo es 0.622.

El cuarto paso es determinar qué tan significativa es la diferencia, para considerar si las muestras son muy diferentes o no. Para ello se aplica la fórmula de la Figura III.5 y de acuerdo con el 95% significancia, el factor a tomar en cuenta deberá ser 1.36, mientras que para el 99% de significancia deberá ser 1.63% y para el 99% será de 1.95 (Shennan 1997).

$$ks = \text{Factor de significancia} \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 * n_2}}$$

$$ks = 1.36 \sqrt{\frac{499 + 1886}{499*1886}} = 0.0000705734$$

Figura III.5. Fórmula para determinar el grado de significancia entre dos muestras, en la prueba Kolmogorov-Smirnov (Shennan 1997:60).

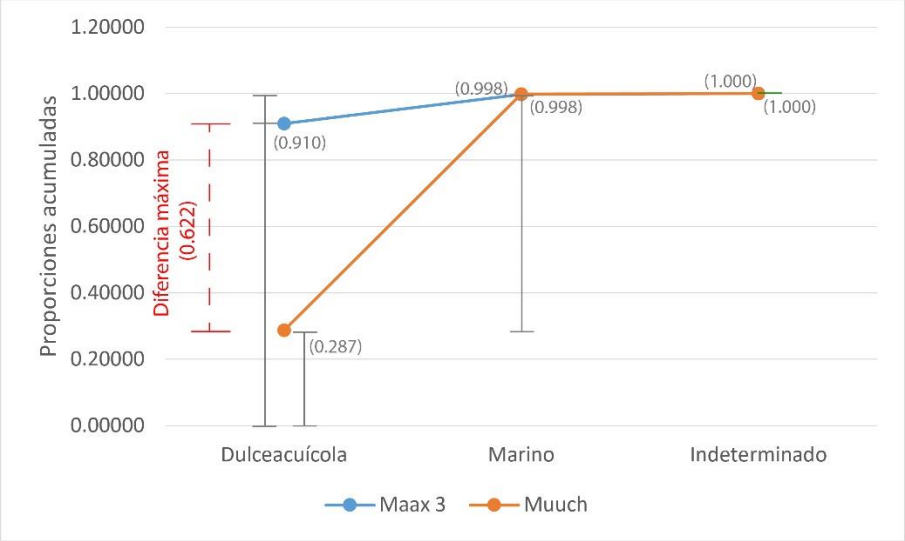


Figura III.6 Gráfica de las proporciones acumuladas del material según el hábitat del que proviene, de acuerdo con la temporalidad.

En este caso, n_1 corresponde al total de casos de Ma'ax 3, mientras que n_2 a los de Muuch. Para que haya confiabilidad en que las muestras son similares, el dato mayor de las distribuciones máximas acumuladas debe ser igual o mayor al resultado de la fórmula. En el ejemplo que se ha venido desarrollando, al comparar la diferencia máxima de las distribuciones acumuladas (0.622) con el resultado de la prueba que se expresará de la siguiente manera: (ks=0.622, p<0.001), se observa que hay una diferencia bastante significativa entre las dos distribuciones acumuladas de conchas dulceacuícolas de Ma'ax 3 y Muuch y que la probabilidad que vengan de una misma población (en este caso que tengan un comportamiento similar) es de 1 entre 1,000.

Para comparar los resultados de esta prueba mediante las proporciones acumuladas, se realizaron gráficas de líneas con marcadores, porque permiten comprender de manera rápida las diferencias o similitudes entre las muestras analizadas. El ejemplo del hábitat respecto de la temporalidad, al ser representado mediante una gráfica queda expresado como lo ilustra la Figura III.6. En la gráfica puede observarse la diferencia máxima entre las proporciones acumuladas, que en el ejemplo está marcado en el hábitat de los dulceacuícolas. Cada punto en la gráfica representa la

proporción acumulada de variable dependiente, las líneas se asociación con la variable la independiente que en este caso está vinculada con la temporalidad.

Cuando una línea va en aumento, quiere decir que la acumulación de la variable dependiente va desde el punto anterior, hasta el que se esté observando. En el ejemplo en Ma'ax 3 la proporción del material dulceacuícola abarca hasta 0.910, pero el marino tiene una proporción acumulada a 0.998. Esto quiere decir que el porcentaje del material marino inicia en el punto anterior, teniendo 0.088 de proporción neta. Cuando una línea se observa recta, pueda que la proporción acumulada represente que una variable dependiente no tenga acumulación o bien esta es muy baja, tal y como sucede en el ejemplo. Al final, cada línea deberá finalizar en una acumulación a 1.000, que representa el 100% de cada una de las dos muestras comparadas, de la misma colección.

Lo anterior sirve de base para interpretar la Figura III.6 de la siguiente manera: en la muestra fechada para Ma'ax 3, hay un gran porcentaje (0.910) de conchas dulceacuícolas, lo cual difiere grandemente de las que se encontraron en contextos fechados para Muuch (0.287). Caso contrario a lo que sucede con el material marino, ya que durante Muuch al parecer hubo mayor consumo de este recurso, respecto a lo que se dio en la fase anterior. Escaso material indeterminado proviene de ambas fases. Por ello que el comportamiento de las conchas de acuerdo con el hábitat de procedencia tiene distribución distinta entre ambas fases. La probabilidad que el comportamiento sea igual o similar entre ambas muestras es 1 entre 1000, siendo alta la variabilidad. Este tipo de análisis se realizó de manera separada con la información que albergan ambas bases de datos, para determinar la variabilidad del material que existe entre ambas fases.

III.5. Comentarios

La metodología propuesta en este capítulo permite cumplir con los objetivos planteados y a raíz de ello, responder las preguntas de investigación que se estipularon en el Capítulo I. Así, el análisis taxonómico tomando en consideración las características de los exoesqueletos que integran

la muestra, ayudará a determinar las especies de conchas que han aparecido en contextos de las fases Ma'ax 3 y Muuch en Naachtun. A la vez, eso permite establecer el hábitat y región de procedencia de las especies, información necesaria para determinar qué material es foráneo y qué es local. Con los resultados obtenidos de este análisis entonces se podrá responder a la pregunta de qué especies fueron utilizadas por los habitantes de Naachtun durante las fases Ma'ax 3 y Muuch, y de qué regiones proviene. Al mismo tiempo, esto permitirá tener una idea de cómo estos recursos pudieron llegar al sitio, a través del intercambio (Costin 2001; Trubitt 2003).

Mientras que el análisis tipológico permitirá determinar qué tipo de objetos se manufacturaron y qué especies fueron utilizadas para tal fin, ya que es necesario tomar en consideración que no todos los recursos se utilizaron de la misma manera (Melgar 2007; Trubitt 2003). Tomando en cuenta que hay recursos locales y foráneos, el análisis tecnológico utilizando principalmente microscopía electrónica de barrido, permite identificar los materiales empleados en la modificación de las conchas, las cuales fueron utilizadas como materia prima en la producción artesanal de los objetos.

A raíz de ello se podrá sugerir cómo se hicieron los objetos y establecer si existe o no diferencia en las técnicas de manufactura de acuerdo a la procedencia de las distintas especies de concha. Con esta metodología y a falta de evidencia directa, es decir, de talleres en los que debería encontrarse la materia prima, las herramientas, los desechos y objetos en proceso, entre otros indicadores (Costin 2001), se podrá mediante el análisis tecnológico, como lo propone Hirth (2011), estudiar la producción de estos objetos. Los resultados de estos análisis ayudarán a entender si lo que estaba llegando a Naachtun era la materia prima, los objetos terminados y si estandarización o variabilidad en la forma en que fueron manufacturados dichos objetos.

Capítulo IV – Resultados del análisis del material de concha de Naachtun

En este capítulo se presentan los resultados de los cuatros aspectos estudiados sobre el material de concha de Naachtun, basados en la metodología planteada en el capítulo anterior. Estos aspectos son: 1) análisis taxonómico, 2) clasificación tipológica, 3) análisis tecnológico y 4) análisis de distribución estadística. Para una mejor comprensión de la información, los resultados estadísticos fueron integrados dentro de cada uno de los primeros tres aspectos. En la Tabla I.3 se especificaron los contextos de donde proviene la muestra. Los resultados de la prueba Kolmogorov-smirnov realizados a estos datos ($ks=0.594$, $p<0.001$), permitieron definir que si existe una diferencia significativa entre las muestras de cada temporalidad. Mientras que para Ma'ax 3 la mayoría de la colección fue recolectada de los depósitos, seguido de lo proveniente de los rellenos de los pisos, para Muuch gran parte del material proviene de las sepulturas, seguido de lo encontrado en los depósitos, en los basureros y sobre los pisos de los cuartos de las estructuras.

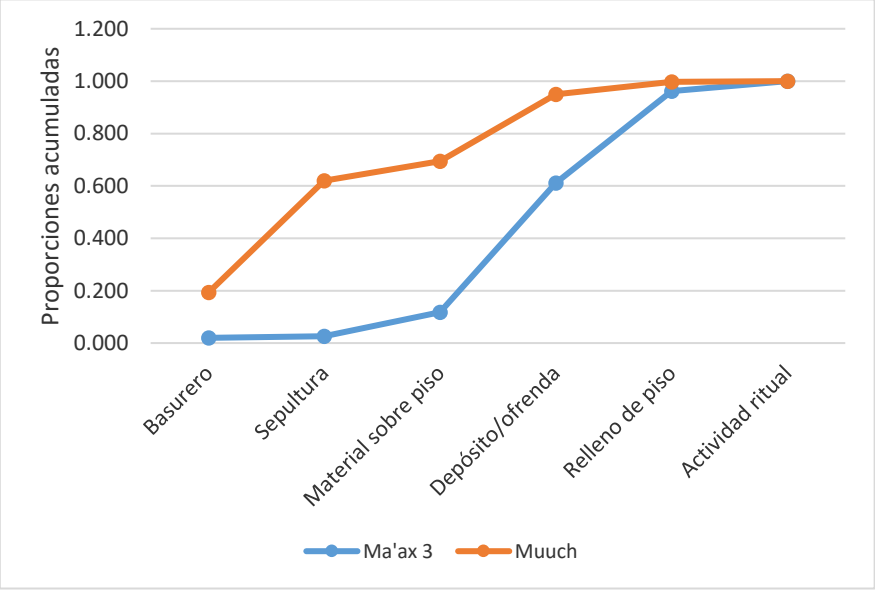


Figura IV.1. Comparación de los contextos de donde proviene la colección, por fase de ocupación.

Como se ha mencionado con anterioridad, esto responde a que para Ma'ax 3, en el Depósito 49 (Quiñonez 2019) hubo grandes cantidades de concha de diferentes especies, principalmente de agua dulce, mientras que para Muuch el ajuar encontrado con la Sepultura 27 y los ornamentos del Depósito 4 (Figura IV.2), presentan en conjunto más de 1,000 elementos elaborados en especies marinas. Partiendo de lo anterior, en los resultados que se presentan a continuación, se especificará el contexto y la temporalidad a la que pertenece cada uno de los elementos.

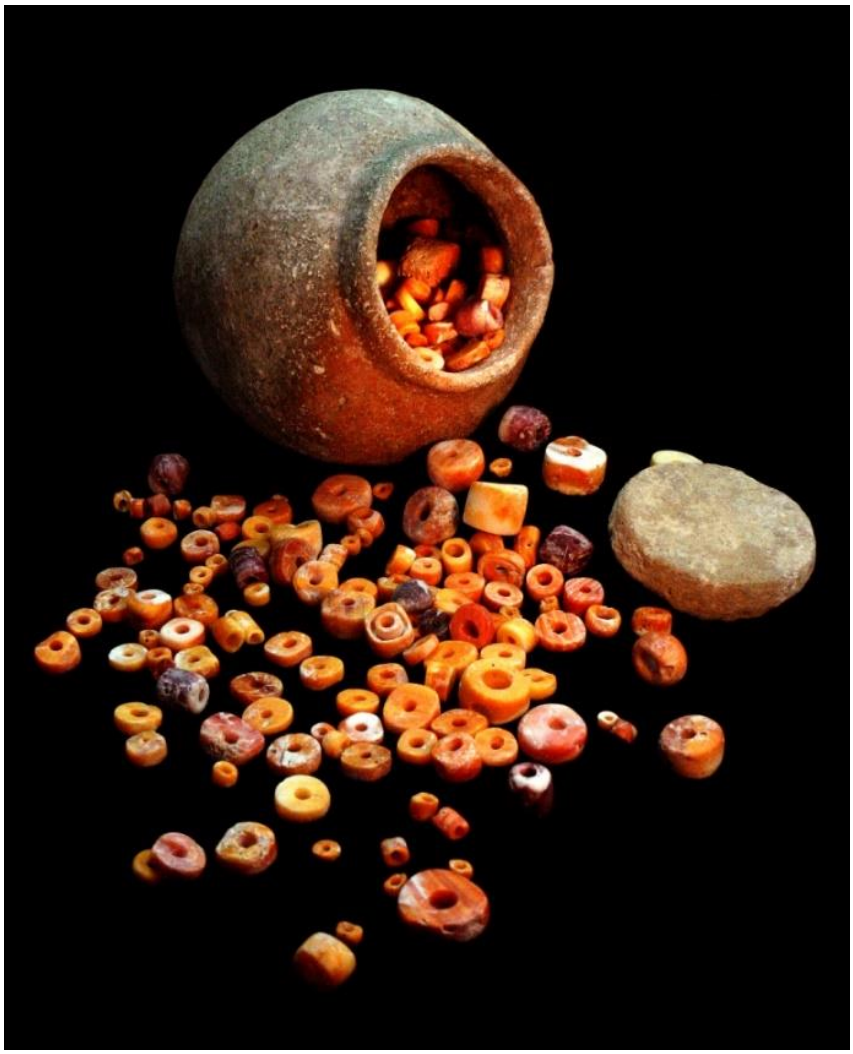


Figura IV.2. Depósito 4, conteniendo más de 450 ornamentos manufacturados en *Spondylus crassisquama y S. limbatus* (Foto C. Escobar-Durand, Nondédéo et al. 2013:140).

IV.1. Análisis taxonómico

De la procedencia del material (Tabla IV.1), alrededor del 58% proviene del hábitat marino, 40% de agua dulce y el resto corresponde a ejemplares que debido a que carecen de características que permitan la identificación, incluso a nivel de familia, quedaron como indeterminados. Se descartaron de la muestra todos los ejemplares terrestres, ya que estos no se consideran que hayan sido depositados de manera intencional, sino más bien corresponden a intrusiones en los contextos. En los lotes de excavación donde se encontró más de un ejemplar, para la determinación mínima de individuos se contabilizaron las espiras o los labios de la apertura (en caso de faltar las primeras) para los caracoles y las charnelas[16] para las conchas o los bordes anteriores/posteriores, en su ausencia.

Al analizar el hábitat de las especies por temporalidad (Figura IV.3), se logró establecer que existe una diferencia significativa entre ambas muestras de la misma colección ($ks=0.622$, $p<0.001$). Para Ma'ax 3 la mayoría corresponde a exoesqueletos de moluscos dulceacuícolas y en menores cantidades de hábitat marino. Contrario a lo que sucede en Muuch, en donde el material de origen marino es más abundante en frecuencia, que el dulceacuícola. En ambas fases fueron escasos los elementos de los que no se logró determinar el hábitat de la concha.

Tabla IV.1. Distribución de los moluscos según el hábitat de procedencia.

Hábitat	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Dulceacuícola	996	41.7	41.7	41.7
Marino	1385	58.1	58.1	99.8
Indeterminado	4	.2	.2	100.0
Total	2385	100.0	100.0	

[16] Es la parte donde superior de las conchas, donde se encuentran los dientes que funcionan a manera de bisagras.

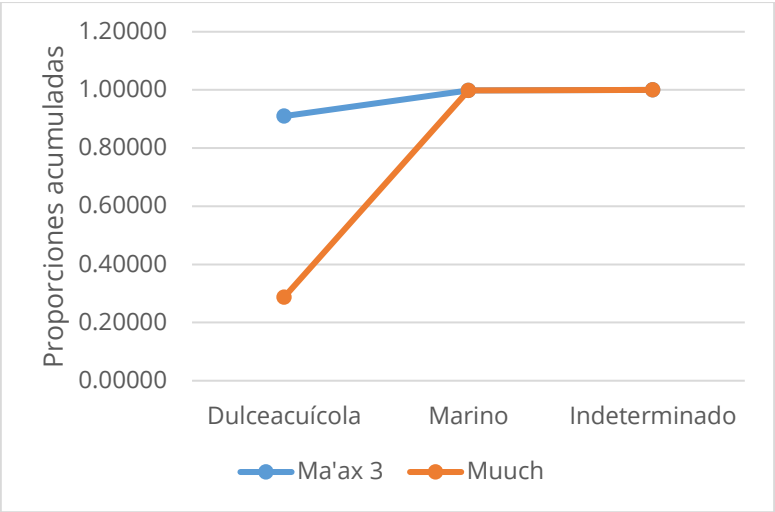


Figura IV.3. Comparación del hábitat de procedencia de las conchas, por temporalidad.

Pero para establecer de dónde se estaban aprovechando más recursos en cuanto a las provincias malacológicas de acuerdo con la temporalidad, se realizó el análisis de estos datos. A nivel de frecuencias como se vio en la Figura IV.3, los elementos de origen marino de Ma'ax 3 son bastantes reducidos al compararlos con los encontrados para Muuch. Los resultados dejan entrever que, aunque hay cierta similitud en la predominancia de las especies caribeñas respecto de las panámicas, para Ma'ax 3 hay un gran porcentaje de elementos de especie indeterminada[17] que no es representativo en Muuch La Figura IV.4 evidencia que estas diferencias son bastante significativas (ks=0.313, p<0.001) en ambas muestras.

Tabla IV.2. Distribución de los moluscos de acuerdo con la provincia marina de procedencia.

Provincia marina	Frecuencia Ma'ax 3	Porcentaje	Frecuencia Muuch	Porcentaje
Panámica	5	11.4	482	35.8
Caribeña	24	54.5	823	61.4
Indeterminada	15	34.1	36	2.8
Total	44	100.0	1886	100.0

[17] En todos los casos en que hubo material indeterminado, este se tomó en consideración en las estadísticas, ya que forma parte de la muestra. Haber considerado este material en las estadísticas, no supuso alteración al momento de interpretar los datos de las otras variables.

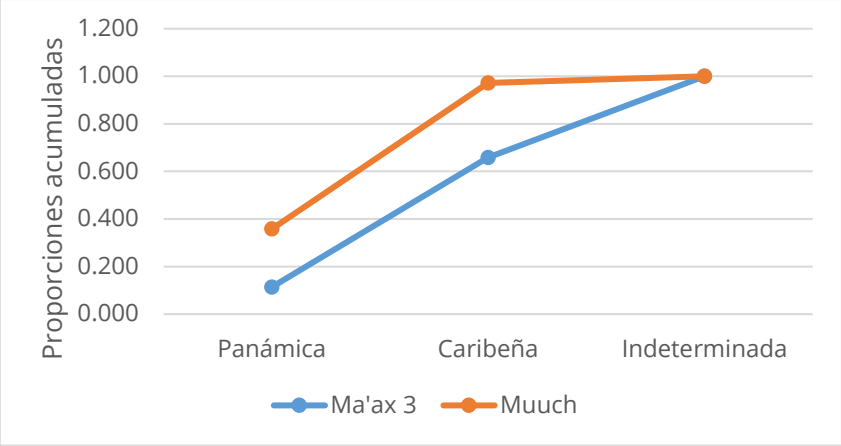


Figura IV.4. Comparación de la provincia marina de las conchas, por temporalidad.

Tabla IV.3. Frecuencia de elementos por clase de molusco y cantidad de familias, géneros y especies identificadas en la colección de Naachtun.

Clase	Frecuencia	Porcentaje	Familia	Géneros	Especies
Gastropoda	957	40.1	14	16	16
Bivalvia	1424	59.7	20	13	12
Scaphopoda	2	.1	1	1	1
Indeterminado	2	.1	-	-	-
Total	2385	100.0			

La identificación taxonómica logró establecer que la clase más abundante en cuanto a frecuencia es la Bivalvia (Tabla IV.3), pero la mayor diversidad de especies está en la Gastropoda. Adicional hay una tercera clase (Scaphopoda), de la que se contabilizaron dos ejemplares y un solo género. Al comparar la información separada por fase (Tabla IV.4 y Figura IV. 5), es evidente que existe una diferencia significativa ($ks=0.350$, $p<0.001$) que hace que ambas muestras sean muy distintas. Esto radica en que para Ma'ax 3 la presencia de gasterópodos es reducida si se compara con los bivalvos. Destaca que durante esta fase están presentes los escafópodos. Mientras que durante Muuch, gasterópodos y bivalvos tienen proporciones similares de aprovechamiento.

Tabla IV.4. Frecuencias y porcentajes por clase de molusco y temporalidad.

Clase	Frecuencia Ma'ax 3	Porcentaje	Frecuencia Muuch	Porcentaje
Gastropoda	61	12.2	896	47.5
Bivalvia	436	87.4	988	52.4
Scaphopoda	2	.4	-	-
Indeterminado	-	-	2	.1
Total	1886	100.0	100.0	100.0

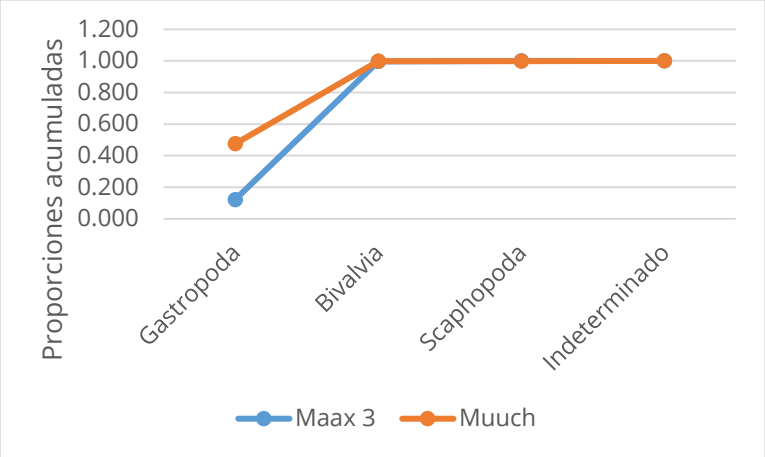


Figura IV.5. Comparación de la clase de las conchas, por temporalidad.

A continuación, se describen las especies identificadas en la colección de Naachtun para las fases Ma'ax 3 (final del Clásico Tardío) y Muuch (Clásico Terminal), de acuerdo con la clase de molusco a la que pertenecen los exoesqueletos estudiados. Las características para la identificación y la información del hábitat y distribución de cada especie, fueron basadas en la bibliografía consultada para este análisis (Tabla III.1). La actualización de los nombres fue consultada en las bases de datos que se encuentran disponibles en internet (Tabla III.2) y que poseen esta información. Para el caso de los caracoles dulceacuícolas, se consultó la clasificación que fue actualizada por Fred Thompson (2011). Primero se presentan los resultados de la clase Gastropoda, seguida de la Bivalvia y por último la Scaphopoda. Después de la descripción de cada especie, están los datos sobre los ejemplares identificados en la colección prehispánica bajo análisis.

IV.1.a) Clase Gastropoda

De acuerdo con las Tabla IV.3 en la colección del Clásico Tardío y Terminal de Naachtun se identificaron al menos 12 familias, 14 géneros y 14 especies de caracoles marinos y 2 familias e igual número de géneros (*Pachychilus* y *Pomacea*) y especies de agua dulce. De los 957 caracoles inventariados, 864 son elementos marinos (Tablas IV.5 y IV.6) de los que al menos siete corresponden a dos especies (*Morum tuberculosum* y *Oliva porphyria*) de la Costa Pacífica. Aunque hay una cantidad elevada de ejemplares de *Olivella mutica, Columbella mercatoria* y *Prunum apicinum*, estos están restringidos casi en su totalidad a la Sepultura 27 (Sion et al. 2012), encontrada en una de las esquinas de la Estructura 6O7 en el Complejo Sur del Grupo B.

Lo anterior dejaría entrever que en el sitio, *Pomacea flagellata* es la especie con mayor distribución temporal y en cuanto a contextos. Si se toma en cuenta el porcentaje de caracoles de agua dulce contra los marinos (Tabla IV.5, Figura IV.6) según la temporalidad, para determinar de qué entorno provenían, existe una fuerte diferencia en ambas muestras y por ende una baja probabilidad que tenga un comportamiento similar ($ks=0.421$, $p<0.001$). En las muestras de Ma'ax 3, hubo homogeneidad en los caracoles de ambos entornos. Mientras que para Muuch la presencia dulceacuícola disminuye considerablemente, ya que como se mencionó, los caracoles encontrados con la Sepultura 27 incrementaron el inventario del material de origen marino.

Tabla IV.5. Frecuencias y porcentajes los hábitats de los gasterópodos y temporalidad.

Hábitat gasterópodo	Frecuencia Ma'ax 3	Porcentaje	Frecuencia Muuch	Porcentaje
Dulceacuícola	30	49.2	63	7.0
Marino	31	50.8	833	93.0
Total	61	100.0	896	100.0

Tabla IV.6. Lista de especies identificadas de gasterópodos. Se especifica la frecuencia de cada especie por el hábitat del que proceden y también por su distribución en las fases Ma'ax 3 y Muuch.

			Provincia				Temporalidad	
Familia	**Género**	**Especie**	**Panámica**	**Caribeña**	**Indeter.**	**Dulcea.**	**Maax 3**	**Muuch**
Cassidae	*Cassis*	*tuberosa*		1				1
Cerithiidae	*Cerithium*	sp.		1				1
Columbellidae	*Columbella*	*mercatoria*		106				106
Fasciolariidae	*Triplofusus*	*giganteus*		1				1
	Triplofusus	sp.			1			1
Harpidae	*Morum*	*tuberculosum*	2				1	1
Marginellidae	*Prunum*	*apicinum*		65			1	64
Melongenidae	*Melongena*	cf. *melongena*		1				1
Neritidae	*Neritina*	sp.		1			1	
Olividae	*Americoliva*	*reticularis*		20			11	9
	Americoliva	cf. *reticularis*		1				1
	Americoliva	*sayana*		4			1	3
	Oliva	*porphyria*	5				2	3
	Oliva	sp.			6		4	2
	Olivella	*mutica*		617				617
Strombidae	*Lobatus*	*costatus*		1				1
	Lobatus	cf. *costatus*		1			1	
	Lobatus	*gigas*		2			2	
	Lobatus	sp.		2				2
	Indeterminado	Indeterminada			3		1	2
Turbinellidae	*Turbinella*	*angulata*		6			2	4
Vermetidae	*Thylacodes*	*decussatus*		1				1
Indeterminada	Indeterminado	Indeterminada			16		4	12
Ampullariidae	*Pomacea*	*flagellata*				88	27	61
	Pomacea	sp.				3	3	
Pachychilidae	*Pachychilus*	*glaphyrus*				1		1
Indeterminada	Indeterminado	Indeterminada				1		1

La variabilidad (ks=0.408, p<0.001) en el acceso a las especies entre una y otra temporalidad también es evidente al observar la Tabla IV.6 y la Figura IV.7, siendo Ma'ax 3 la que menos diversidad presenta (8 géneros y 9 especies) y de igual forma menos cantidad de elementos (n=61, 6.37% del total de gasterópodos), respecto de lo documentado para Muuch (15 géneros y especies y 896 elementos, 93.63%).

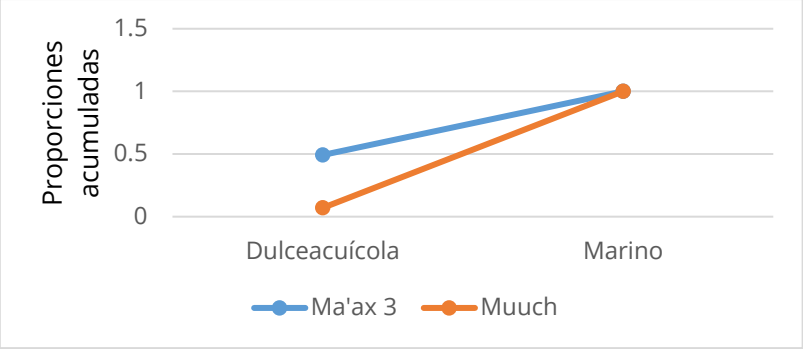


Figura IV.6. Comparación del hábitat de los gasterópodos, por temporalidad.

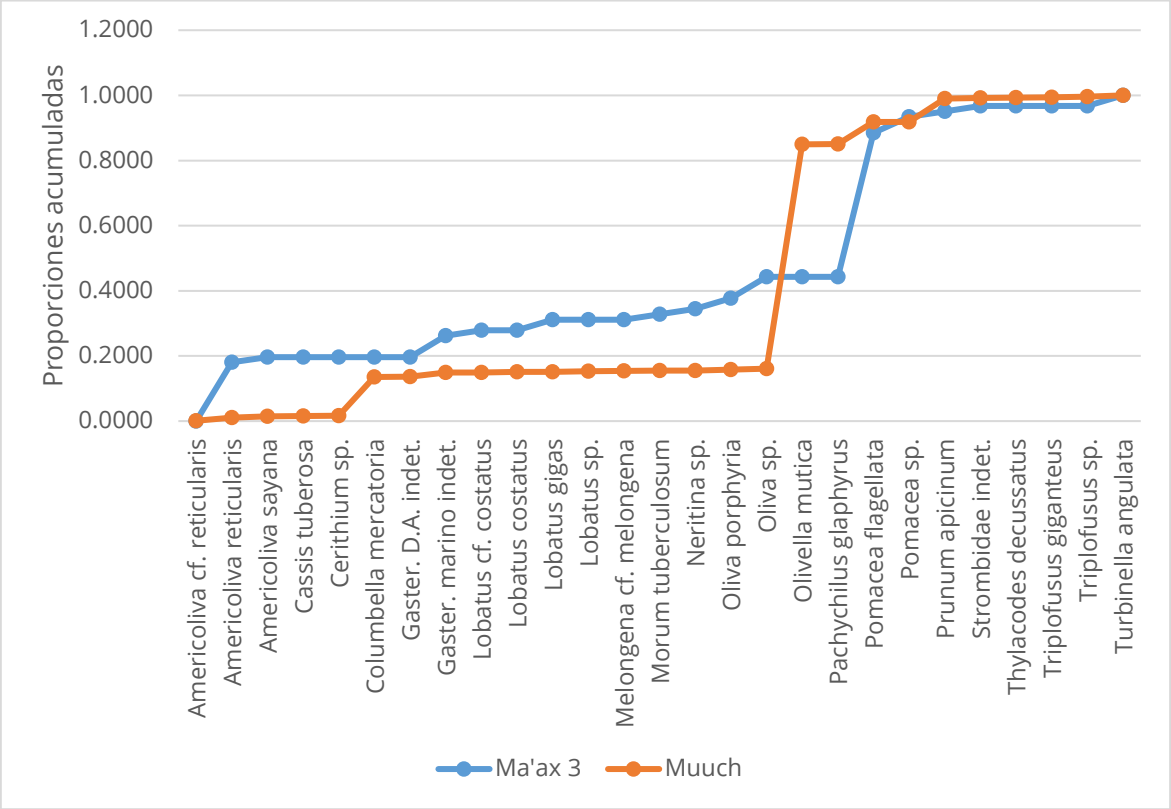


Figura IV.7. Comparación de las especies de los gasterópodos, por temporalidad.

En ambas temporalidades hay presencia de las especies panámicas *Morum tuberculosum* y *Oliva porphyria*, mientras que de las caribeñas se cuenta con *Americoliva reticularis, Americoliva sayana,*

Lobatus costatus, Prunum apicinum y *Turbinella angulata,* así como el dulceacuícola *Pomacea flagellata*. Pero hay caracoles que hasta el momento solo aparecen en Ma'ax 3: *Lobatus gigas* y *Neritina* sp.

Mientras que en Muuch aparecen ejemplares de las siguientes especies: *Cassis tuberosa, Cerithium* sp., *Columbella mercatoria, Melongena* cf. *melongena, Olivella mutica, Pachychilus glaphyrus, Thylacodes decussatus* y los del género *Triplofusus*. Al observar la Figura IV.7 es perceptible a primera vista que *Olivella mutica* tiene la proporción mayor durante Muuch, esto se debe al hallazgo de 617 ejemplares encontrados en la Sepultura 27 junto con 97 pendientes de *Columbella mercatoria* y 63 de *Prunum apicinum*. Existe la posibilidad que, si se llega a determinar el género y especie de los elementos designados como indeterminados, se modifique la presencia de alguna de las especies. La descripción de las especies identificadas en la colección bajo estudio, se agrupó con base en la familia biológica a la que pertenece cada una.

1. Familia Cassidae

Cassis tuberosa (Linnaeus, 1758) (Figura IV.8): caracoles de forma triangular ovalada con espira baja. Los ejemplares adultos de esta especie, pueden medir entre 100 y 230 mm. Estas conchas tienen fina escultura reticulada y el color es café crema. Tienen manchas café oscuro en el centro del área parietal, que tiene pliegues transversales bien definidos (característicos de esta especie), y sobre el labio externo, que presenta pliegues simulando dientes (Abbott 1974).

Según García-Cubas y Reguero (2004), esta especie caribeña vive entre los fondos someros que tienen arena, localizados en la península de Yucatán, así como en los arrecifes de Quintana Roo (García-Cubas y Reguero 2004). Pero Abbott (1974) la reporta de Carolina del norte a Brasil.

Una trompeta elaborada en esta especie (Figura IV.101), fue encontrada en el basurero excavado a un lado de la Estructura 6O4, fechado para el Clásico Terminal.

Figura IV.8. *Cassis tuberosa*, cara ventral y dorsal (Colección personal; foto J. Cotom)

2. Familia Cerithiidae

Cerithium Bruguière, 1789 (Figura IV.9): este género se caracteriza porque tienen en el borde interior de la abertura desde una escotadura sifonal discreta hasta un canal muy marcado. Los *Cerithium* son turriformes, con costillas espirales dispuesta de manera irregular, además presentan nódulos o várices también irregulares y cuando el opérculo está presente, es posible observar que es delgado, pauciespiral, café traslúcido y córneo (García-Cubas y Reguero 2004). Estos gasterópodos viven en aguas someras y se reportan para ambas provincias (Abbott 1974, Keen 1971, García-Cubas y Reguero 2004).

Existe un solo ejemplar sin modificación, que proviene de la Sepultura 37. Forma parte de un conjunto de conchas que provienen de la Provincia Caribeña. La sepultura está fechada para el Clásico Terminal y procede de la Estructura 6O15.

Figura IV.9. Caracol del género *Cerithium*, cara ventral y dorsal (modificado de http://www.jaxshells.org/ceburnea.htm).

Figura IV.10. *C. mercatoria*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia ENCB-IPN; foto J. Cotom).

3. Familia Columbellidae

Columbella mercatoria (Linnaeus, 1758) (Figura IV.10): las conchas de esta familia pueden medir entre 13 y 20 mm. Estas conchas son ovaladas, sólidas, de coloración blanca y café, barras espirales amarillas, rosadas o anaranjadas; poseen el labio externo grueso y con dientes blancos (Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2004). Habitan en aguas someras con pastos marinos y debajo de corales o rocas en el Caribe, desde el sureste de Florida hacia el sur de esa provincia (Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2004). En Naachtun se han encontrado más de 100 pendientes elaborados en esta especie. La mayoría de ellos (n=97) de ellos encontrados junto a la Sepultura 27, y los otros en un basurero excavado en la estructura continua a donde se halló tal sepultura. Ambos contextos parecen ser contemporáneos y fechan para el Clásico Terminal.

4. Familia Fasciolariidae

Triplofusus giganteus (Kiener, 1840) (Figura IV.11): este caracol era conocido como *Pleuroploca gigantea* (Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2004). Es de gran tamaño y aspecto porcelanoso, con forma de huso y de espira alta. La columela tiene dos o tres pliegues cercanos a la base, la que está rematada por un largo canal sifonal. *T. giganteus* puede medir hasta aproximadamente 600 mm, siendo uno de los caracoles más grandes. Presenta entre ocho y diez vueltas, que tienen gruesos cordones espirales.

Figura IV.11. *Triplofusus giganteus*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom).

Los hombros del caracol tienen aproximadamente siete grandes nódulos bajos. La abertura es oval y el labio externo tiene ligera crenulación. Los ejemplares adultos son blanco grisáceos, mientras que los juveniles son anaranjados brillantes. Estos caracoles viven en aguas someras y lagunas litorales. Aunque corresponden a la Provincia Caribeña, son más abundantes en la región del Golfo de México, siendo actualmente muy explotado en la Laguna de Términos en Campeche, México (García-Cubas y Reguero 2004).

Hay un fragmento de la sutura de un ejemplar de *T. giganteus*, que fue localizado en un basurero de la fase Muuch entre las estructuras 6O60 y 6O61 del Grupo B. Además de esa misma fase se recuperó sobre el piso de la Estructura 6O48, un fragmento de nódulo de *Triplofusus* sp., el cual presenta desgaste y evidencia de corte.

Figura IV.12. *Morum tuberculosum*, vistas ventral y dorsal (Colección de Referencia ENCB-IPN; foto J. Cotom).

5. Familia Harpidae

Morum tuberculosum (Reeve, 1842) (Figura IV.12): Caracol de forma cilíndrica que puede medir casi 20 mm de largo (Keen 1971). Se caracteriza porque posee cerca de cinco filas de tubérculos distribuidos de forma transversal y paralela en el cuerpo del caracol.

Es un caracol de espira comprimida, de color café con manchas blancas. Habita en aguas someras bajo las rocas en la Costa Pacífica, entre el Golfo de California, México y Mancora, Perú (Keen 1971). Hay dos pendientes elaborados en esta especie. Uno proviene del depósito excavado entre las Estructuras 5O66 y 5O69, fechado para Ma'ax 3. Mientras que el otro fue encontrado en el basurero ubicado entre las Estructuras 6O4 y 6O7, fechado para Muuch.

6. Familia Marginellidae

Prunum apicinum (Menke, 1828) (Figura IV.13): De acuerdo con Abbott (1974) y García-Cubas y Reguero (2004) esta especie es pequeña, mide alrededor de 15 mm de largo, es porcelanosa, de forma cónica-ovalada, de espira corta, con la última vuelta oscura, pero el labio externo es blanco y engrosado, y el labio interno presenta dientes pequeños. Es común en las aguas someras, hasta una profundidad máxima de 25 m. Se reporta de Tamaulipas hacia el Mar Caribe (García-Cubas y Reguero 2004).

Figura IV.13. *Prunum apicinum*, caras ventral y dorsal (Tomado de http://www.gastropods.com).

De los 65 pendientes registrados, 63 fueron encontrados en la Sepultura 27 junto a varios objetos del mismo tipo elaborados en *Columbella mercatoria* y *Olivella mutica*. Esta sepultura está fechada para Muuch y fue localizada en una esquina de la Estructura 6O7. Otros dos ejemplares se encontraron en igual número de basureros. Solo uno de estos últimos fecha para el Clásico Tardío, los otros corresponden a contextos del Clásico Terminal.

7. Familia Melongenidae

Melongena melongena (Linnaeus, 1758) (Figura IV.14): son conchas sólidas, con forma de pera y con bandas de diferente espesor en tonos amarillo y blanco (García-Cubas y Reguero 2004). En el centro también posee una banda más angosta, seguida de varias líneas. Esta especie es café y puede medir hasta 100 mm de largo. Tiene la espira corta, con hombros redondeados, la última vuelta con la sutura acanalada y con hileras de espinas cortas y anchas en el hombro (Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2004). La abertura oval, rematando con un corto canal. Este caracol vive en las aguas salobres y marinas del Golfo de México y el Mar Caribe (García-Cubas y Reguero 2004).

Se identificó al menos un fragmento de *Melongena* cf. *melongena* fechado para la fase Muuch. Este elemento corresponde a parte del canal del sifón del caracol, tiene evidencia de corte y fue recolectado en el basurero de una estructura residencial del Grupo B.

Figura IV.14. *Melongena melongena*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom).

Figura IV.15. *Neritina*, caras ventral y dorsal (Modificado de http://www.femorale.com/shellphotos).

8. Familia Neritidae

Neritina Lamarck, 1816 (Figura IV.15): estas conchas se caracterizan por ser globosas, delgadas y de pequeñas dimensiones, más o menos 16 mm de largo máximo (García-Cubas y Reguero 2004). Tienen el labio interno con dientes o liso y el labio externo es delgado. Tienen espira deprimida y puede estar erosionada y la última vuelta del cuerpo es bastante expandida. La abertura tiene forma de media luna. Habitan aguas salobres y tropicales, además de lagunas costeras y están entre la vegetación y en los sustratos lodosos (Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2004). Este género solo está presente en la Provincia Caribeña (Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2004), no reportándose ninguna para la Provincia Panámica (Keen 1971).

En Naachtun se recuperó un ejemplar de *Neritina* sp. Fue desgastada parte de la última vuelta para generar una perforación. El objeto proviene de un basurero fechado para el Clásico Tardío-Terminal, que fue excavado en una estructura residencial en el Grupo B del sitio.

9. Familia Olividae

Americoliva reticularis (Lamarck, 1811) (Figura IV.16): anteriormente llamada *Oliva reticularis*, forma parte de la familia Olividae. Esta especie puede medir entre 30 y 45 mm de largo, pero aunque es similar a *A. sayana*, *A. reticularis* es más pequeña y más globosa, subcilíndrica (Abbott 1974; García-Cubas y Reguero 2004). Pueden ser blancas o café oscuro, con líneas axiales en zigzag sobre el color blanco de la concha, de espira corta y aguda con suturas profundas, tienen la última vuelta bastante desarrollada. La abertura es alargada y en la base tiene una muesca. Estas se distribuyen en aguas someras en la Provincia Caribeña, según García-Cubas y Reguero (2004) de Tamaulipas hasta Quintana Roo, aunque Abbott (1974) la reporta del sureste de Florida hasta Brasil.

Diecinueve de los 20 ejemplares corresponden a pendientes. Su distribución en el sitio está ligado contextos en estructuras residenciales, resaltando los cuatro que estaban juntos en el Depósito 3. Están fechados para ambos períodos. Adicional hay un fragmento que posiblemente corresponda a esta especie, encontrado en un basurero del Clásico Terminal en la Estructura 6O7.

Figura IV.16. *Americoliva reticularis*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom).

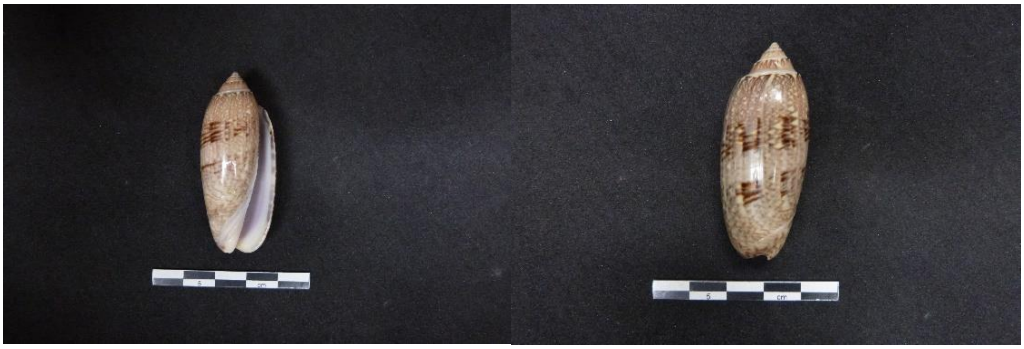


Figura IV.17. *Americoliva sayana*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom).

Americoliva sayana (Ravenel, 1834) (Figura IV.17): antes conocida como *Oliva sayana*. Puede medir entre 50 y 65 mm, con paredes rectas, casi elongada y más cilíndrica que *A. reticularis* (Abbott 1974). Es una concha fuerte, que tiene entre cuatro y seis vueltas (García-Cubas y Reguero 2004). Tiene espira corta, aguda, suturas profundas, con la última vuelta muy desarrollada. Las primeras vueltas de la espira se abren proporcionalmente. Cuando se carece de espira, deben observarse el tamaño de la fasciola y los pliegues de la columela. Es grisácea y tienen manchas cafés. Habita en aguas intermareales y lagunas litorales, de Tamaulipas hasta el Caribe (García-Cubas y Reguero 2004).

Cuatro elementos han sido identificados, tres de ellos fechados para el Clásico Terminal. Hay dos pendientes, un fragmento con evidencia de trabajo y un fragmento de la última vuelta corporal.

Oliva Bruguière, 1789: conchas cilíndricas, porcelanosas, con una muesca en el extremo anterior y con la abertura estrecha y larga (Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2004). Se caracterizan porque poseen la espira entre corta y elevada moderadamente, numerosos pliegues en la zona de la columela, la sutura acanalada y el labio externo es liso. Este género está presente en ambas provincias (Abbott 1974, Keen 1971, García-Cubas y Reguero 2004). Hay seis fragmentos de caracoles que quedaron identificados como *Oliva* sp., porque no presentan características diagnósticas para

determinar la especie. Estos pertenecen a diferentes contextos de estructuras residenciales, fechados para ambos períodos.

Figura IV.18. *Olivella mutica*, cara ventral (Tomado de http://www.marinespecies.org).

Olivella mutica (Say, 1822) (Figura IV.18): caracoles pequeños que miden entre 6 y 13 mm; con forma de huso, espira corta y aguda, y con callo en toda la pared parietal sobre la abertura (Abbott 1974). El color varía entre café, gris o amarillento con bandas espirales grisáceas. Este caracol habita en aguas someras de la Provincia Caribeña del (Abbott 1974).

Se documentaron más de 617 pendientes en la Sepultura 27, junto a otros objetos similares de *Columbella mercatoria* y *Prunum apicinum*. Ese entierro fue encontrado en una estructura residencial y está fechado para el Clásico Terminal.

Oliva porphyria (Linnaeus, 1758) (Figura IV.19): caracol de gran tamaño, que tiene diseños en zigzag en tono café, que sobresalen por el fondo blanco (Keen 1971). Se reporta en la Provincia Panámica, entre el Golfo de California, México a Panamá (Keen 1971).

Hay cinco elementos de esta especie, que provienen de contextos residenciales de ambos periodos. Dos de ellos corresponden a pendientes y tres son fragmentos con evidencia de trabajo.

Figura IV.19. *Oliva porphyria*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia UVG; foto J. Cotom).

10. Familia Strombidae

Lobatus costatus (Gmelin, 1791) (Figura IV.20): antes era llamado *Strombus costatus*. La familia de estos caracoles posee la espira alta conformada por más o menos 10 vueltas, la última de ellas es expandida y con varios nódulos (Abbott 1974). El labio externo en forma de ala y una escotadura en la orilla de la abertura. Según Abbott (1974) Este gasterópodo es sólido y grande, los adultos pueden medir aproximadamente más de 150 mm de largo. El cuerpo tiene corrugaciones horizontales. La abertura es larga y su labio externo es mucho más grueso que en las otras especies de esta familia. Es blanco amarillento en el exterior y blanco en el interior. *L. costatus* vive en aguas someras de la Provincia Caribeña (Abbott 1974).

Hay dos fragmentos que presentan evidencia de trabajo, que provienen de rellenos de pisos de conjuntos residenciales. Uno de ellos fecha para Ma'ax 3 y quedó identificado como *L.* cf. *costatus*, mientras que el otro, para Muuch.

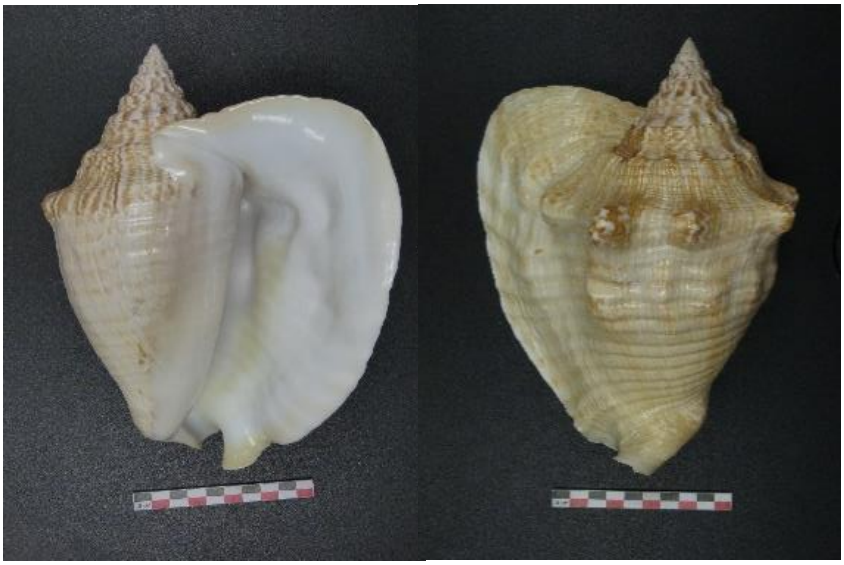


Figura IV.20. *Lobatus costatus*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom).

Lobatus gigas (Linnaeus, 1758) (Figura IV.21): llamado anteriormente *Strombus gigas*. Es un caracol de gran tamaño que puede medir hasta 300 mm de largo (Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2004). Puede tener hasta 10 vueltas con espinas romas en los hombros, siendo la última muy desarrollada y de gran tamaño. Su labio externo es muy extendido, teniendo tonos rosados, amarillos o anaranjados en la zona de la abertura (Abbott 1974). Su distribución es de Tamaulipas hacia la península de Yucatán (García-Cubas y Reguero 2004).

Al menos dos objetos fueron manufacturados en esta especie. Ambos se encontraron dentro de estructuras residenciales, fechadas para el Clásico Tardío.

Existen al menos dos elementos con evidencia que trabajo identificados únicamente a nivel de especie (*Lobatus* sp.) que provienen de un basurero en la Estructura 6O43 y del relleno de un piso en la Estructura 5O136, ambas en el Grupo B, fechados para Muuch. En otros tres casos, solo se logró llegar a nivel de familia (Strombidae). Estos provienen de estructuras residenciales en el Grupo B.

Figura IV.21. *Lobatus gigas*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom)

11. Familia Turbinellidae

Turbinella angulata (Lightfoot, 1786) (Figura IV.22): caracol muy pesado, grande y con forma de huso, que puede medir hasta 400 mm de largo (Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2004). Su ombligo y canal sifonal son abiertos. Tiene la espira elevada y cónica, con vueltas angulosas (García-Cubas y Reguero 2004). Presenta entre seis y ocho costillas. Sobre el hombro del caracol, hay nódulos grandes y cordones alisados de distintas dimensiones. La columela con tres o cuatro pliegues fuertes y amplios (Abbott 1974). Su color es blanco crema, con el interior brillante rosado crema o café anaranjado. Este caracol vive en aguas someras donde hay arena con vegetación (García-Cubas y Reguero 2004). Esta especie pertenece a la Provincia Caribeña, siendo más abundante en las costas de Tabasco y la península de Yucatán, México (García-Cubas y Reguero 2004).

Hasta el momento hay identificados al menos seis elementos en esta especie. Hay dos recipientes que corresponden a una sección de la vuelta corporal, encontrados sobre el piso en la Estructura 5N5, fechados para Ma'ax 3. Los otros cuatro elementos corresponden a Muuch y destaca un punzón elaborado con la columela.

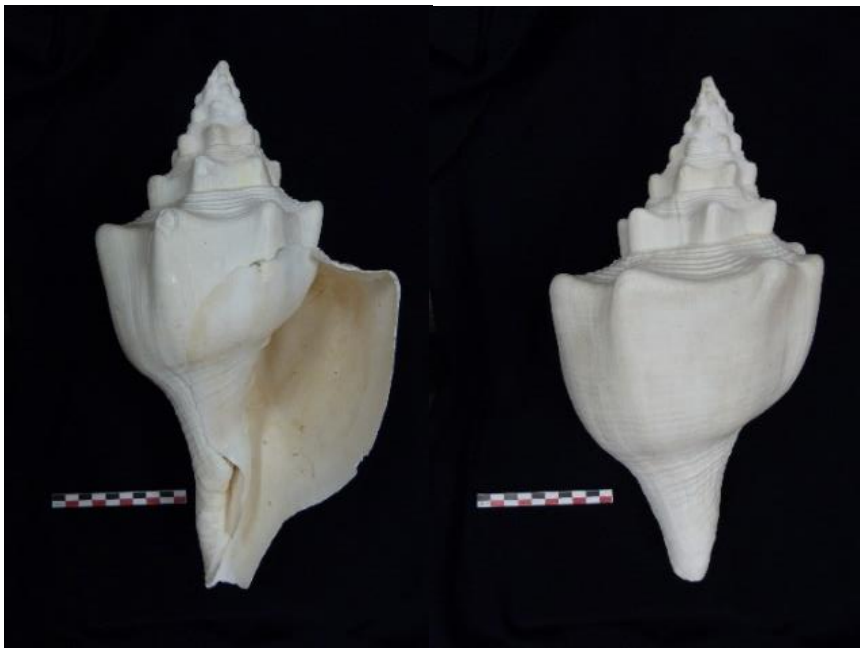


Figura IV.22. *Turbinella angulata*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom).

12. Familia Vermetidae

Thylacodes decussatus (Gmelin, 1791) (Figura IV.23): llamado antes *Serpulorbis decussatus.* Este caracol es el de mayor tamaño en la familia Vermetidae (García-Cubas y Reguero 2004). *T. decussatus* se caracteriza poseer forma de tubo y enrollamiento del ápice, teniendo un largo aproximado de 80 mm y entre 2 y 4 vueltas nucleares globosas (Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2004). Presenta una ornamentación en forma de cordones longitudinales y anillados (Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2004). Vive en la zona costera adherido a superficies como las rocas y a profundidades máximas de 50 m (Abbott 1974; García-Cubas y Reguero 2004). Se reportan para la Provincia Caribeña, entre el Golfo de México y Quintana Roo (García-Cubas y Reguero 2004).

El único ejemplar de Naachtun no fue modificado y proviene de la Sepultura 37, fechada para el Clásico Terminal.

Figura IV.23. *Thylacodes decussatus* (tomado de http://www.femorale.com/shellphotos).

13. Familia Ampullariidae

Pomacea Perry, 1810: este género de caracol dulceacuícola, se caracteriza por tener ombligo, forma globosa y con la abertura oval periforme, que presenta una callosidad, siendo el labio simple o reflejado hacia el exterior (Burch y Cruz-Reyes 1987; Fischer y Crosse 1900). La espira es baja y está conformada por 5 o 6 vueltas convexas. Estos caracoles habitan en agua dulce de corrientes lentas o estancadas, en época seca viven en el lodo. Su distribución es amplia y está reportada para México y Centro América. Hay al menos cuatro especies que se reportan para la región de Guatemala y el sureste de México, siendo *Pomacea flagellata* la que se reporta para Petén.

En Naachtun existen al menos 3 fragmentos de *Pomacea* sp. fechados para Muuch, encontrados sobre el piso de la Estructura XXVII-b y en un relleno en la Estructura 6N89. En el límite norte del sitio hay un cival, en el que actualmente pueden encontrarse caracoles del género *Pomacea*. Es probable que los ejemplares prehispánicos correspondan a recursos locales.

Pomacea flagellata (Say, 1827) (Figura IV.24): este caracol tiene el periostraco en tono verde oliva, está decorada con 15 o 16 bandas. Su espira es cónica y levemente elevada, posee las vueltas redondeadas. Es subrugosa, con ombligo y el interior de la abertura es café rojizo, pero el borde columelar es blanco (Fischer y Crosse 1900).

Figura IV.24. *Pomacea flagellata*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia UVG; foto J. Cotom).

Estas conchas pueden medir alrededor de 41 mm. Su distribución va de Tamaulipas, México, hasta Belice, y de la Costa Pacífica del Centro de México hasta el río Magdalena, Colombia. En la actualidad este caracol se continúa consumiendo en Guatemala como complemento alimenticio y ornamental.

En Naachtun se han identificado al menos 88 ejemplares esta especie. Ocho de ellos presentan calado o perforación en la última vuelta del cuerpo, cerca de la abertura. La mayoría proviene de contextos residenciales y está presente en ambas temporalidades.

14. Familia Pachychilidae

Pachychilus glaphyrus (Morelet, 1849) (Figura IV.25): caracol de agua dulce que es grande, pesado y sólido, con forma cónica (Fischer y Crosse 1900). La ornamentación consiste en finas estrías espirales en tono café oliva o un poco más oscuro. La espira está compuesta por doce vueltas, siendo las superiores más o menos convexas y la última es la más grande. Presenta cordones espirales, sobre todo en la base de la última vuelta, un poco elevadas. Su abertura es oval y los bordes pueden tener callosidad, pueden llegar a medir alrededor de 10 cm de largo (Fischer y Crosse 1900). La distribución abarca Tabasco en México y Alta Verapaz y Petén en Guatemala (Von Martens 1890-1901).

Figura IV.25. *Pachychilus* cf. *glaphyrus*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom).

Solo un ejemplar del género *Pachychilus* ha sido recuperado en ocho temporadas de investigación en Naachtun. Este fue encontrado en un basurero en la Estructura 6O7, contexto fechado para Muuch.

15. Gasterópodos no identificados

Hay 16 objetos de los que no fue posible identificar a qué especie de caracol marino correspondía. Provienen de diferentes contextos, cuatro fechados para Ma'ax 3 y el resto para Muuch. Además hay un fragmento de caracol de agua dulce que tampoco fue posible identificar. Se encontró en un relleno fechado para Muuch, en la Estructura 6O18.

IV.1.b) Clase Bivalvia

Se identificaron al menos 10 familias, 13 géneros y 12 especies, de las cuales una familia, dos géneros e igual número de especies corresponden a bivalvos dulceacuícolas, siendo los otros de origen marino. En la Tabla IV.7, se observa que la cantidad de elementos elaborados en *Spondylus crassisquama* y *S. limbatus* son abundantes y casi en su totalidad fueron encontrados en el Depósito 4 (Figura IV.2) asociado con la Estructura 6O4, fechada para la fase Muuch (Clásico Terminal).

Tabla IV.7. Lista de especies identificadas de bivalvos. Se especifica la frecuencia de cada especie por el hábitat del que proceden y también por su distribución en las fases Ma'ax 3 y Muuch.

			Provincia				Temporalidad	
Familia	**Género**	**Especie**	**Panámica**	**Caribeña**	**Indeter.**	**Dulcea.**	**Maax 3**	**Muuch**
Anomiidae	*Anomia*	*simplex*		1				1
Arcidae	*Anadara*	sp.		1				1
	Arca	*ventricosa*		2				2
Cardiidae	Indeterminado	Indeterminada			1		1	
Chamidae	*Chama*	cf. *macerophylla*		1				1
	Chama	sp.			1		1	
	cf. *Chama*	sp.			14			14
Mactridae	*Mactrotoma*	cf. *fragilis*		1				1
Pteriidae	*Pinctada*	cf. *imbricata*		1			1	
	Pinctada	*mazatlanica*	3				1	2
	Pinctada	cf. *mazatlanica*	4				2	2
	Pinctada	sp.			4		2	2
	cf. *Pinctada*	sp.			2		2	
Spondylidae	*Spondylus*	*crassisquama*	445					445
	Spondylus	*limbatus*	30					30
Tellinidae	*Tellina*	sp.		2				2
Veneridae	*Anomalocardia*	*puella*		3			1	2
	cf. *Dosinia*	sp.			1			1
	Globivenus	*rigida*		1				1
Unionidae	*Megalonaias*	*nickliniana*				3		3
	Psoronaias	*crocodilorum*				736	346	390
	cf. *Psoronaias*	*crocodilorum*				3		3
	Indeterminado	Indeterminada				161	75	86
Indeterminada	Indeterminado	Indeterminada			3		1	2

Por lo que la especie más abundante y distribuida dentro de Naachtun es *Psoronaias crocodilorum*, presente en ambas temporalidades y en todos los contextos. Al comparar los porcentajes de bivalvos de agua dulce contra los marinos en cada una de las dos temporalidades (Tabla IV.8, Figura IV.26), también existe diferencia significativa entre ambas muestras, teniendo una probabilidad muy baja que el comportamiento de las especies sea similar ($ks=0.488$, $p<0.001$).

Tabla IV.8. Comparación de las frecuencias y porcentajes de los hábitats de los bivalvos por temporalidad.

Hábitat bivalvo	Frecuencia Ma'ax 3	Porcentaje	Frecuencia Muuch	Porcentaje
Dulceacuícola	424	97.2	479	48.5
Marino	11	2.5	506	51.2
Indeterminado	1	.2	3	.3
Total	436	100.0	988	100.0

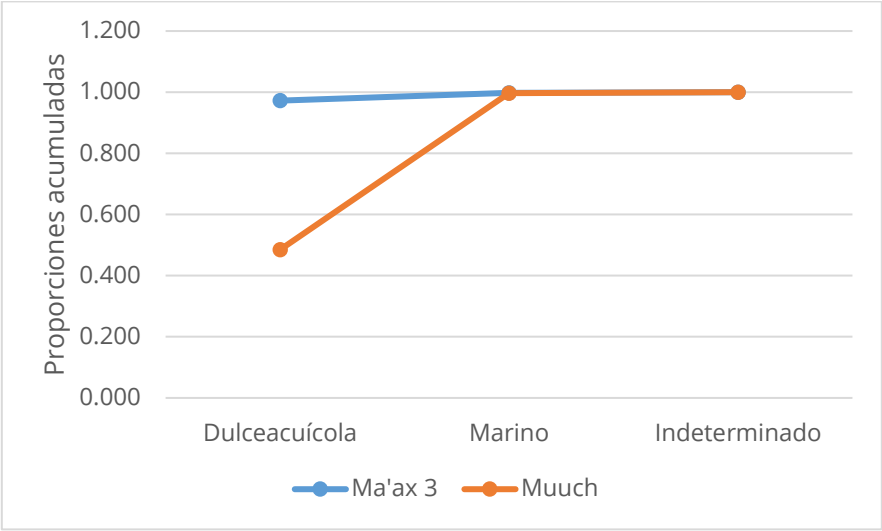


Figura IV.26. Comparación del hábitat de los bivalvos, por temporalidad.

Para Ma'ax 3 el 97.2% del total de la muestra de esta temporalidad está representado por bivalvos de agua dulce, mientras que apenas el 2.5% corresponde a especies marinas. Esto difiere de lo observado para Muuch, época en la que los elementos recuperados de ambos hábitats son casi homogéneos. Al igual que con los gasterópodos, existe alta variabilidad entre las especies de bivalvos documentos en las muestras para Ma'ax 3 y Muuch, por lo que la probabilidad que el acceso a los recursos haya sido homogéneo es extremadamente baja ($ks=0.399$, $p<0.001$). Esto radica en que para Ma'ax un poco más del 95% de la muestra, corresponde a almejas dulceacuícolas de la familia Unionidae, sobre todo de la especie *Psoronaias crocodilorum*.

Mientras que para Muuch, estas se restringen a aproximadamente el 48% de la muestra de esa temporalidad, siendo más abundantes los elementos de origen marino. La Figura IV.27 muestra la variabilidad que hay en la presencia de las especies entre ambas temporalidades, la cual no es tan perceptible gráficamente debido a que hay varias conchas de las que se posee solo un ejemplar. Anteriormente se ha mencionado que en el Depósito 49 fechado para Ma'ax 3, se encontraron más de 150 valvas de *Psoronaias crocodilorum*. Esta abundante cantidad aumentó considerablemente la presencia de esta especie en el sitio, lo cual se ve reflejado en la proporción de esta especie en la gráfica de la Figura IV.27. Mientras que durante Muuch la gran cantidad de objetos hechos en *Spondylus crassisquama* y encontrados en el Depósito 4, hace que la presencia de esta especie tenga la mayor proporción de elementos en dicha fase.

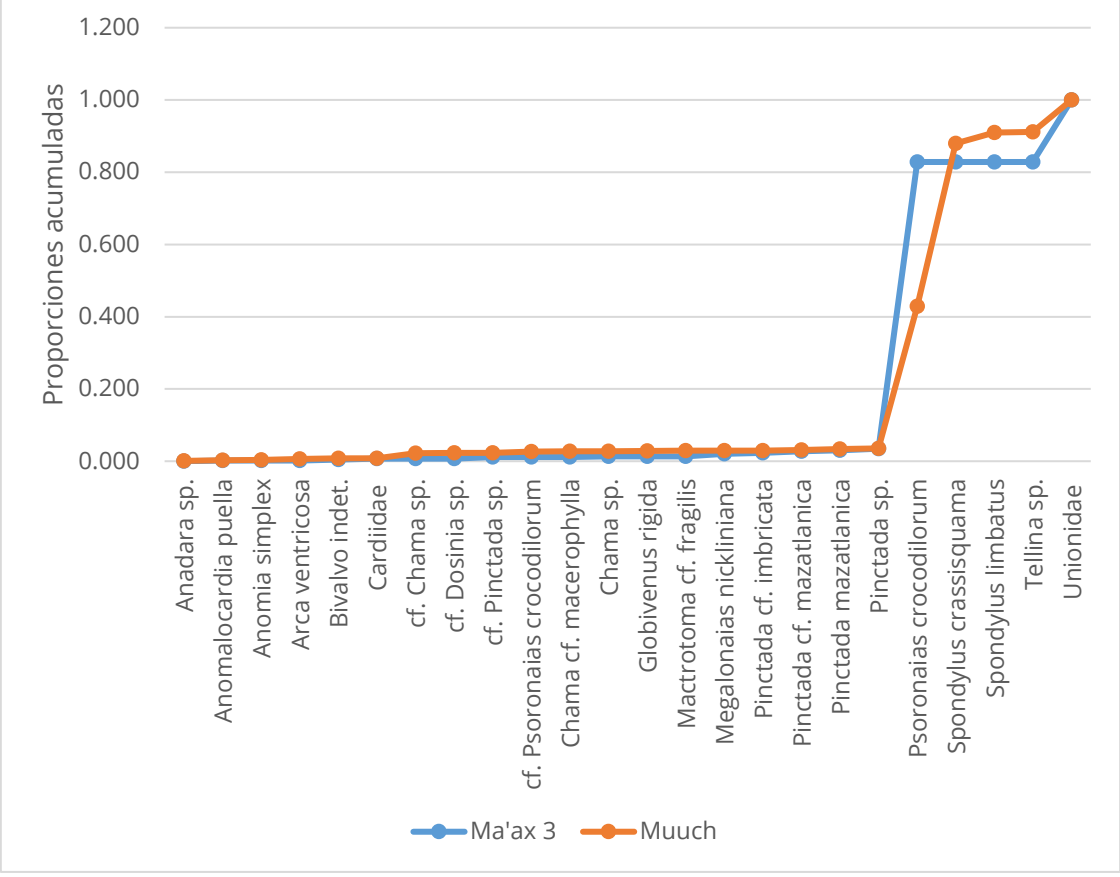


Figura IV.27. Comparación las especies de los bivalvos por temporalidad.

Pinctada mazatlanica, especie nacarada del Pacífico, está presente en ambas temporalidades, similar a lo que sucede con los gasterópodos de esa provincia. En especies caribeñas está *Anomalocardia puella* y los dulceacuícolas de la familia Unionidae. En ambas temporalidades, aunque predominando para Muuch, hay elementos de cf. *Chama* sp. Hasta el momento solo para Ma'ax 3 se ha documentado la presencia de un ejemplar de *Pinctada* cf. *imbricata*, especie nacarada caribeña y de *Megalonaias nickliniana*, nacarada de la familia Unionidae. Para Muuch se registran en la muestra analizada nuevos bivalvos: *Anadara* sp., *Anomia simplex*, *Arca ventricosa*, cf. *Dosinia* sp., *Globivenus rígida*, *Mactrotoma* cf. *fragilis*, *Tellina* sp. y dos especies panámicas de *Spondylus*[18] (*S. crassisquama* y *S. limbatus*). El actual comportamiento de las especies puede variar, luego de fechar varios contextos de los que está pendiente de analizar la cerámica. Al igual que si en algún momento se llegara a identificar el material que a la fecha quedó como indeterminado. La descripción de las especies de bivalvos presentes en la colección analizada, se detalla a continuación, agrupadas por familia.

1. Familia Anomiidae

Anomia simplex d'Orbigny, 1853 (Figura IV.28): esta especie se caracteriza por tener una concha delgada, transparente y más o menos comprimida, de silueta redondeada (Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2007). La valva derecha es cóncava y tiene una perforación natural, mientras izquierda es convexa. El interior es nacarado. Mide alrededor de 50 mm, siendo considerada una concha mediana. Pueden ser amarillas o anaranjadas, rara vez plateadas o negras. Su superficie lustre cerosa, ondulada y escamosa. No posee dientes. Este bivalvo vive adherido a rocas y se distribuye en la Provincia Caribeña, de Tamaulipas a Yucatán (García-Cubas y Reguero 2007).

[18] De estas especies existen algunos elementos encontrados en una ofrenda fechada para el Clásico Temprano (Begel 2019). En los saqueos de las subestructuras de la Acrópolis (Estructura V), también han sido recolectados elementos de estas especies. Probablemente estos hayan sido sustraídos de las tumbas saqueadas, que probablemente correspondan también al Clásico Temprano.

Figura IV.28. *Anomia simplex*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia ENCB-IPN; foto J. Cotom).

En la Sepultura 37 se encontró una valva derecha de *Anomia simplex*, junto a otros elementos que proceden del Atlántico. Este entierro está fechado para el Clásico Terminal y fue localizado en la estructura residencial 6O-15 del Patio 31 del Grupo B.

2. Familia Arcidae

Anadara Gray, 1847: las conchas de este género pueden ser medianas a grandes (Figura IV.29), de forma trapezoidal, oval oblonga, con costillas radiales, pueden ser equivalvas o inequivalvas y con umbones prosogirados (Keen 1971, García-Cubas y Reguero 2007).

Presentan la charnela un poco arqueada y los dientes pueden ser divergentes en el centro y convergentes en los extremos, o bien, paralelos de un extremo a otro. El margen posterior puede ser o no oblicuo. Algunas especies pueden vivir en zonas arenosas, otras en la zona litoral o bien en aguas someras. Este género está presente en ambas provincias (Abbott 1974, Keen 1971, García-Cubas y Reguero 2007).

El ejemplar se encontró en el Depósito 17 localizado dentro del Entierro 37 (Muuch) en la Estructura 6O15, junto a otras conchas y caracoles de la Provincia Caribeña.

Figura IV.29. Valva del género *Anadara* (tomado de https://www.conchology.be).

Arca ventricosa Lamarck, 1819 (Figura IV.30): antes conocida como *Arca zebra.* Son conchas medianas que puede medir entre 50 y 80 mm de longitud, con la charnela larga, recta y con numerosos dientes pequeños (Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2007). El área que abarca el ligamento es amplia; tiene marcas en tonos café. Tiene aplanada el área del ligamento. Es de forma alargada, levemente globosa. Posee entre 25 a 30 costillas, sobre las que se observan bandas café sobre blanco, similares a las marcas de las cebras. Su interior es blanco y presenta huellas musculares iguales; no tiene seno palial y la huella palial es simple. Viven adheridas a rocas en aguas someras de Tamaulipas al Caribe, en la Provincia Caribeña (Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2007).

Hay dos valvas fechadas para Muuch, encontrada en la Sepultura 37 (Estructura 6O-15, Patio 31 del Grupo B). En el interior de una de las valvas hay una colonia de caracoles de la familia Vermetidae y en la otra de percebes. Es posible que se trate de ejemplares colectados en playa.

Figura IV.30. *Arca ventricosa*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom).

3. Familia Cardiidae

Estas conchas con forma de corazón al estar cerradas y observarlas de lado. Tienen fuertes costillas radiales, bordes con muescas y la charnela de la valva izquierda presenta dos dientes cardinales cónicos, además de uno lateral anterior y otro posterior, mientras que en la derecha hay dos anteriores y uno posterior (Keen 1971, García-Cubas y Reguero 2007). La familia tiene varios géneros y está reportada para ambas provincias (Keen 1971, García-Cubas y Reguera 2007).

En Naachtun hay una valva incompleta de esta familia fechada para Ma'ax 3, que fue encontrada en uno de los rellenos del Patio 12 del Grupo B.

4. Familia Chamidae

Chama macerophylla Gmelin, 1791 (Figura IV.31): las conchas de este género tienen ambas valvas con dos dientes cardinales, pero los de la derecha son más pequeños y están más separados que los de la izquierda (García-Cubas y Reguero 2007). Pueden medir hasta 65 mm, tiene combinación de varios colores en su exterior y posee foliaciones en la superficie externa (Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2007). El margen interno está crenulado en las dos valvas. Vive en aguas someras adheridas por la valva izquierda, por ello, tiene el umbo girado a la derecha (García-Cubas y Reguero 2007). Esta especie del caribe está reportada entre Tamaulipas y Yucatán y en el Mar Caribe (García-Cubas y Reguero 2007).

Un ejemplar completo, erosionado, posiblemente de esta especie, se encontró en el Depósito 17 dentro de la Sepultura 37 del Clásico Terminal. En el Depósito 49 fechado para Ma'ax 3, localizado entre las Estructuras 5O66 y 5O69 (Quiñonez 2019), se encontró una cuenta tubular elaborada en *Chama* sp. Y en el ajuar de la Sepultura 27, fechada para Muuch y ubicada en la Estructura 6O7, se encontraron 14 cuentas rosadas, elaboradas en cf. *Chama* sp.

Figura IV.31. *Chama macerophylla*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom).

5. Familia Mactridae

Mactrotoma fragilis (Gmelin, 1791) (Figura IV.32): antes era llamada *Mactra fragilis*. Se caracteriza por ser una concha con superficie lisa, de forma ovalada, alargada o triangular y prosogirada hacia adelante (Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2007). Puede medir hasta 70 mm, tiene tono blanco-crema y es delgada pero fuerte. Vive en la Provincia Caribeña, entre Tamaulipas y el mar Caribe, enterrada en la arena (García-Cubas y Reguero 2007).

El ejemplar que se tiene en Naachtun proviene del Depósito 17, Sepultura 37, fechada para el Clásico Terminal y encontrada en la Estructura 6O15.

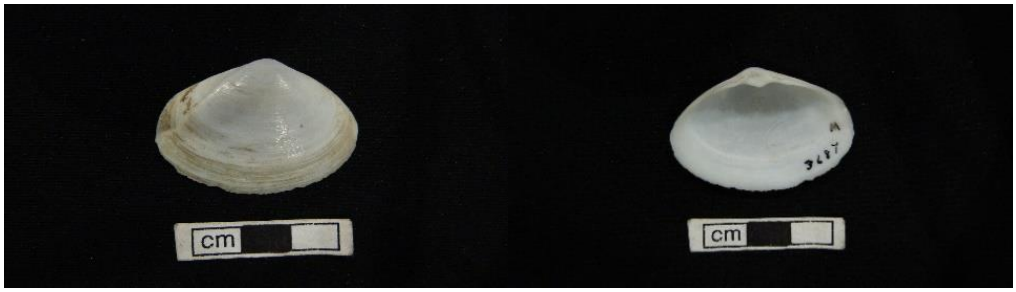


Figura IV.32. *Mactrotoma fragilis*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia ENCB-IPN; foto J. Cotom).

Figura IV.33. *Pinctada imbricata*, cara ventral (Colección de Referencia ENCB-IPN; foto J. Cotom).

6. Familia Pteriidae

Pinctada imbricata Röding, 1798 (Figura IV.33): Las conchas de la familia Pteriidae tienen el interior nacarado, presentan "una proyección triangular a cada lado de la línea de la charnela" (García-Cubas y Reguero 2007:31). La especie *P. imbricata* es de forma subcuadrada con margen ventral redondeado, de tamaño mediano que mide 50 mm, puede ser aplanada o inflada y delgada (Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2007). Es mucho más pequeña que *P. mazatlanica*, la especie panámica. El exterior tiene periostraco con escamas espinosas, marrón púrpura con machas rosadas o verdosas. Esta especie habita adherida a rocas, en aguas someras entre Tamaulipas y el Mar Caribe (García-Cubas y Reguero 2007).

Hasta el momento solo hay una posible valva de esta especie, encontrada en un relleno fechado para Ma'ax 3, dentro del sondeo excavado al centro del Patio 3 del Grupo B.

Pinctada mazatlanica (Hanley, 1856) (Figura IV.34): concha que puede llegar a mediar hasta 125 mm de largo, con periostraco en capas concéntricas (Abbott 1974, Keen 1971) Presenta tonos nacarados en su interior. Es una concha pesada que vive en aguas someras en la Provincia Panámica, entre el Golfo de California, México hasta el sur de Perú (Keen 1971).

Figura IV.34. *Pinctada mazatlanica*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia ENCB-IPN; foto J. Cotom).

Se identificaron tres ornamentos elaborados en esta especie, uno corresponde a Ma'ax 3 y los otros a Muuch. Todos encontrados en estructuras residenciales. Hay dos elementos con evidencia de trabajo y dos fragmentos de ornamentos que podrían corresponder a *P. mazatlanica*. Además se documentaron seis elementos pertenecientes a la familia Pteriidae (cuatro de ellos del género *Pinctada*). Luego de la revisión de *P. imbricata* y *P*. *mazatlanica,* en la colección de referencia de la ENCB, es muy probable que los elementos anteriores fueran manufacturados en la especie panámica, porque las métricas de los objetos superan las medidas reportadas para la especie caribeña.

7. Familia Spondylidae

Spondylus crassisquama Lamarck, 1819 (Figura IV.35): era llamada *Spondylus prínceps*. De acuerdo con Coan y Valentich-Scott (2012), estas conchas se caracterizan porque la valva izquierda tiene seis filas de espinas primarias, y filas de espinas sobre las costillas radiales. Al igual que en *S. limbatus*, esta especie vive adherida a sustratos rocosos mediante la valva derecha, la cual posee costillas commarginales foliáceas cerca de esa área. Se diferencia de *S. limbatus* porque estas conchas tienen color externo rojo, anaranjado o púrpura, pero con manchas rosadas o púrpura y con las espinas en anaranjado. El margen interno, que está finamente crenulado, tiene el mismo color que el externo.

Figura IV.35. *Spondylus crassisquama*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia ENCB-IPN; foto J. Cotom).

Otra diferencia con *S. limbatus*, es que presenta menos crenulaciones y es de menor tamaño, ya que puede medir hasta 150 mm de diámetro (Keen 1971, Coan y Valentich-Scott 2012). La bisagra puede ser café. Se distribuye en la Provincia Panámica (Keen 1971, Coan y Valentich-Scott 2012).

En la ofrenda fechada para Muuch y encontrada en la estructura 6O-4, se contabilizaron 435 cuentas y ocho tapas de orejeras elaboradas en *Spondylus crassisquama*. Predominan las anaranjadas y en menor escala las rojizas. Junto a ellas había 30 cuentas de *Spondylus limbatus*. Además, en la Sepultura 27 se identificaron al menos dos cuentas elaboradas en esta especie.

Spondylus limbatus G.B. Sowerby II, 1847 (Figura IV.36): se le conocía como *S. calcifer*, siendo la especie de este género más grande para América (Keen 1971). Se caracteriza porque la valva izquierda, o superior, posee varias filas espinas irregulares cuando son ejemplares jóvenes (Coan y Valentich-Scott 2012). Pero solo quedan trazos de estas espinas cuando son adultos. La valva derecha, que también puede tener espinas, es la que se adhiere a los sustratos rocosos. Su color externo es entre rojo púrpura y amarillo-anaranjado y el margen interno, que está finamente crenulado, también posee coloración. Los dientes en la valva izquierda pueden ser café.

Figura IV.36. *Spondylus limbatus*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia ENCB-IPN; foto J. Cotom).

Esta concha puede medir hasta 250 mm de diámetro. Está reportada desde la costa de Baja California del Sur y dentro del Golfo de California, México, hasta Tumbes, Perú (Coan y Valentich-Scott 2012). Las 30 cuentas que se tienen elaboradas en esta especie, fueron encontradas en una ofrenda asociada con un edificio cívico ceremonial, localizado en la Plaza Río Bec en el Grupo B. Junto a ellas se encontraron más de 400 cuentas manufacturadas en *Spondylus crassisquama*. Aunque estas cuentas no presentan las características morfológicas de la concha, fue posible su identificación debido al intenso color púrpura, característico de esta especie.

8. Familia Tellinidae

Tellina Linnaeus, 1758 (Figura IV.37): conchas de pequeñas a grandes, comprimidas, ovaladas o alargadas y con los umbos hacia adelante (García-Cubas y Reguero 2007). La charnela tiene dos dientes cardinales, uno de ellos bífido, y en cada lado un diente lateral alargado (Abbott 1974). Estas conchas tienen seno palial amplio. Generalmente viven enterradas en arena. La familia y el género se distribuyen en ambas provincias (Abbott 1974, Keen 1971, García-Cubas y Reguero 2007, Coan y Valentich-Scott 2012). Hay dos ejemplares en Naachtun que fueron encontrados en la Sepultura 37, fechada para Muuch. Debido a su asociación con otras conchas del caribe, es muy probable que estas *Tellina* sean de la misma provincia.

Figura IV.37. Concha del género *Tellina* (tomado de http://www.colleconline.com).

9. Familia Veneridae

Anomalocardia puella (Pfeiffer in Philippi, 1846) (Figura IV.38): era conocida como *Anomalocardia auberiana.* Esta concha es porcelanosa, de forma ovalada y con dientes, con la lúnula grande e impresa, está ornamentada con costillas concéntricas y tiene el margen crenulado (Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2007). Es una especie pequeña, midiendo entre 12 y 20 mm, con una silueta similar a la forma del ala de un ave, tiene puntiaguda la parte posterior. Es entre crema a blanco, pero el margen interior puede tener manchas café o púrpura. Cada valva posee tres dientes cardinales. Las dos impresiones musculares están juntas a la línea palial. Su seno es pequeño y con cierto ángulo. Habita en aguas marinas y salobres. Esta especie es del caribe y está reportada entre Tamaulipas y el Mar Caribe (García-Cubas y Reguero 2007). Se han encontrado tres ejemplares, uno para Ma'ax 3 y dos para Muuch, provenientes de estructuras residenciales en el Grupo B.

Figura IV.38. *Anomalocardia puella*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom).

Figura IV.39. *Dosinia*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia ENCB-IPN; foto J. Cotom).

Dosinia Scopoli, 1777 (Figura IV.39): estas conchas se caracterizan porque son de silueta redondeada, equivalvas, comprimidas y ornamentadas concéntricamente (Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2007). Tienen la lúnula definida en forma de corazón, la charnela fuerte y el seno palial profundo (Keen 1971). El género está presente en las aguas someras, marinas y salobres de las dos provincias (Abbott 1974, Keen 1971, García-Cubas y Reguero 2007).

Hay un fragmento del margen ventral posiblemente de este género, fechado para la fase Muuch, que fue recuperado del basurero excavado en una estructura residencial del Grupo B.

Globivenus rigida (Dillwyn, 1817) (Figura IV.40): era conocida como *Ventricolaria rigida*. Estas conchas tienen silueta circular y pueden medir hasta un poco más de 60 mm de largo (Abbott 1974). El borde anterior es corto y redondeado, mientras que el posterior aunque también es redondeado tiene la punta ligeramente cuadrangular. Está decorada con fuertes costillas concéntricas y entre ellas hay pequeñas líneas también concéntricas. Estas conchas tienen la lúnula bien definida y son de coloración amarillo grisácea con manchas cafés. Viven en aguas someras de la Provincia Caribeña (Abbott 1974).

Se identificó un fragmento, posiblemente de esta especie, con evidencia de corte que procede de un basurero de la fase Muuch, que fue excavado en la Estructura 5O65 del Grupo B.

Figura IV.40. *Globivenus rigida* (tomado de https://www.conchology.be).

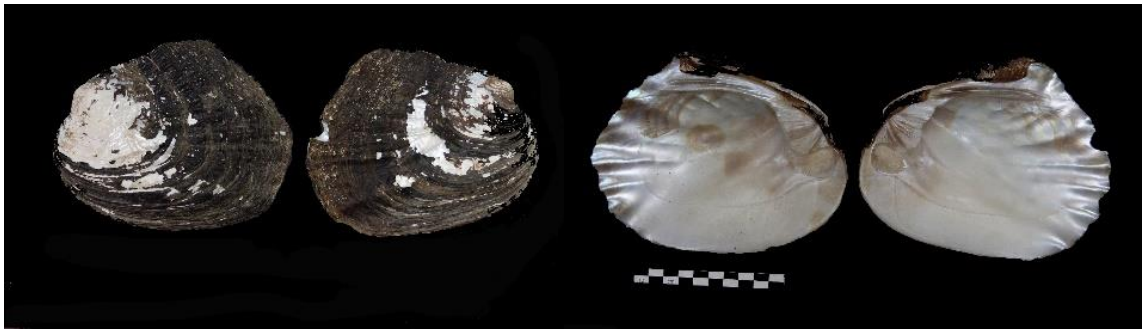


Figura IV.41. *Megalonaias nickliniana*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom).

10. Familia Unionidae

Megalonaias nickliniana (Lea, 1834) (Figura IV.41): especie conocida anteriormente como *Unio digitatus* o *Unio nickliniana* (Fischer y Crosse 1900:564). La concha es de gran tamaño llegando a medir un poco más de 90 mm de largo y 120 mm de ancho. Es muy gruesa y levemente aplanada, tiene forma rombo-oval y posee grandes pliegues, los que son más estrechos en la parte superior, pero se amplían conforme se dirigen hacia el borde dorsal. El borde anterior es levemente redondeado, mientras que el posterior es obtuso y ondulado debido a los pliegues y las estrías. El borde dorsal es subhorizontal. Tiene pequeños picos no prominentes. Tiene profundas y rugosas impresiones del músculo abductor anterior, mientras que la impresión posterior es suboval y superficial. Son conchas

de un tono blanco nacarado. De acuerdo con Mussel-project se distribuye en aguas fluviales de México y Guatemala, como en el río Usumacinta según lo reportado por Fischer y Crosse (1900:564) y Von Martens (1890-1901). Hay tres fragmentos de esta especie fechados para Ma'ax 3, encontrados sobre el piso de la Estructura 5O66 del Grupo B.

Psoronaias crocodilorum (Morelet, 1849) (Figura IV.42): conocida antes como *Unio crocodilorum*. Las conchas del género *Psoronaias* tienen formas muy variables entre ovaladas o triangulares, que tienen pequeños tubérculos o postulaciones subredondeados u oblongos en la superficie, más abundantes cerca del umbo, y con líneas de crecimiento. *P. crocodilorum* es una concha gruesa, elíptica, inequilateral, con el borde anterior redondeado y corto, mientras que el posterior es obtuso, que puede medir un poco más de 80 mm de largo y 40 mm de ancho. El margen ventral es ligeramente arqueado en los bordes y recto en el medio. Los umbos son reflejados y pueden estar desgastados.

La coloración interna es nacarada entre café-dorado, rosa, púrpura y a veces blanco. La valva derecha posee dos fuertes dientes laterales anteriores y uno posterior oblicuo, lameliforme. La impresión del músculo anterior es profunda y rugosa, mientras que la del músculo posterior es superficial y más grande. Tiene bien definidas las líneas del margen ventral y del seno palial. Estos moluscos viven enterrados en el sedimento arenoso-arcilloso, a menos de 4 m de profundidad (Arévalo et al. 2015). Según Fischer y Crosse (1900:579), Von Martens (1890-1901) y el Mussel-project, está reportada para el río Usumacinta en el departamento de Petén, Guatemala. Este río divide actualmente México y Guatemala. Pero un estudio reciente también la reporta para los ríos San Pedrito y Los Naranjos, en Tabasco, México, que conforman el delta del río Usumacinta con el Grijalva (Arévalo et al. 2015).

Se contabilizaron al menos 736 valvas de esta especie, recuperadas de los distintos contextos considerados en esta investigación y para ambas temporalidades. Hay conchas sin modificar, con evidencia de trabajo y objetos elaborados.

Figura IV.42. *Psoronaias crocodilorum*, caras ventral y dorsal (Colección de Referencia PTMOCMP; foto J. Cotom).

Además hay 161 valvas (entre completas, incompletas y fragmentos) de los que no fue posible determinar la especie, quedando únicamente a nivel de familia (Unionidae). Al igual que en *P. crocodilorum*, estos elementos proceden de diferentes contextos y de ambas temporalidades.

11. Bivalvos no identificados

De tres objetos no fue posible identificar en qué especie de bivalvo nacarado se manufacturaron. Hay cuentas y un pendiente encontrados en estructuras residenciales del Grupo B. Uno de ellos fecha para Ma'ax 3 y los otros para Muuch.

IV.1.c) Clase Scaphopoda

1. Familia Dentaliidae

Coccodentalium carduus (Dall, 1889) (Figura IV.43): antes se llamaba *Dentalium floridense*. Son conchas con forma tubular, elongada y curva, que poseen la escultura con costillas longitudinales cuando son juveniles, pero en la edad adulta la superficie puede ser estriada (Abbott 1974). El ápex es hexagonal y presenta una perforación. *C. carduus* puede medir un poco más de 70 mm de largo. Se caracterizan porque son redondeados transversalmente.

Figura IV.43. *Coccodentalium carduus* (Modificado de http://www.marinespecies.org).

La concha es blanco amarillenta y tiene 24 costillas redondeadas en la parte anterior. Habitan a grandes profundidades y se reportan del sureste de Florida al Mar Caribe (Abbott 1974). Hay dos cuentas elaboradas a partir de una sección del escafópodo, que fueron localizadas en el Depósito 49, junto a otras conchas. Están fechadas para Ma'ax 3 y provienen de un contexto residencial.

IV.1.d) Indeterminados

Del basurero, fechado para Muuch, excavado detrás de la Estructura 6O4 provienen dos incrustaciones de las que no fue posible establecer la clase de molusco marino en que se manufacturaron, quedando como clase indeterminada.

IV.2. Clasificación tipológica

Con base en las características que presentan los ejemplares, estos fueron clasificados en no modificados, modificados e indeterminados (Tabla IV.9, Figura IV.44), siguiendo la propuesta de Lourdes Suárez Diez (2002), Adrián Velázquez (1999), Emiliano Melgar (2008) y Adriana Castillo y Shiat Páez (2011). Los primeros se separaron según el uso en no votivos y votivos, basado en el contexto en el que aparecieron. Los segundos se dividieron de acuerdo con el posible uso[19] que pudieron tener en ornamentales y utilitarios.

[19] En la muestra analizada para esta tesis, no hay objetos de uso votivo. Esto no quiere decir que en el sitio se carezca de ellos, ya que hay contextos de otras temporalidades en los que han aparecido.

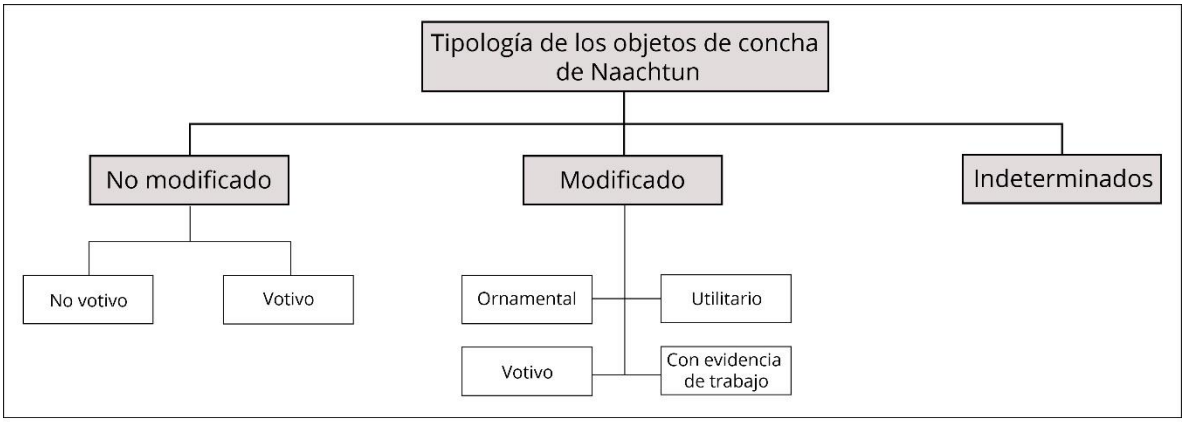


Figura IV.44. Clasificación tipológica utilizada en Naachtun (Basado en Suárez 2002; Velázquez 1999; Melgar 2008; Castillo y Páez 2011; con modificaciones de J. Cotom).

Hay algunos elementos que presentaron evidencia de trabajo, los cuales fueron clasificados de esa manera. Además hay otros de los que no se tiene certeza si presentan o no alguna modificación, que quedaron clasificados como indeterminados. Como objeto de concha se entenderá lo propuesto por Velázquez (1999:13), como los elementos o piezas que fueron manufacturadas antrópicamente utilizando la concha que cubre la parte blanda (cuerpo) de los moluscos. Cuando los objetos conservan las características naturales de la concha son denominados automorfos, mientras que los que perdieron tales características y poseen formas bastante elaboradas son identificados como xenomorfos (Velázquez 1999). La colección bajo estudio, está integrada (Tabla IV.9) en su mayoría por elementos modificados, siendo estos un poco más del 60% (n=1451) y en menor cantidad por elementos indeterminados (n=224); siendo la mayoría de la fase Muuch (Tabla IV.10),

Tabla IV.9. Distribución del material, según el primer nivel de separación tipológica.

Tipo de material	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No modificado	710	29.8	29.8	29.8
Modificado	1451	60.8	60.8	90.6
Indeterminado	224	9.4	9.4	100.0
Total	2385	100.0	100.0	

Tabla IV.10. Distribución del material según el primer nivel de separación tipológica, por temporalidades.

Tipo de material	Frecuencia Ma'ax 3	Porcentaje	Frecuencia Muuch	Porcentaje
No modificado	354	70.9	356	18.9
Modificado	67	13.4	1384	73.4
Indeterminado	78	15.6	146	7.7
Total	499	100.0	1886	100.0

El comportamiento de las dos muestras de la colección tiene gran variabilidad y baja probabilidad que ambas tengan un comportamiento similar (ks=0.521, p<0.001; Tabla IV.10, Figura IV.45). Durante Ma'ax 3 el porcentaje de material no modificado es de 70.9%, mientras que para Muuch es del 18.9%. Esta gran diferencia radica sobre todo en que para finales del Clásico Tardío se realiza un depósito de abandono (Depósito 49), en el que son depositadas más de 150 valvas de la familia Unionidae (principalmente de la especie *Psoronaias crocodilorum*). Mientras que en Muuch la cantidad de ornamentos incrementó considerablemente la proporción de este tipo de material, lo encontrado en el Depósito 4 y el ajuar de la Sepultura 27, que junto con los otros elementos modificados abarcan al 73.4% de la muestras del Clásico Terminal.

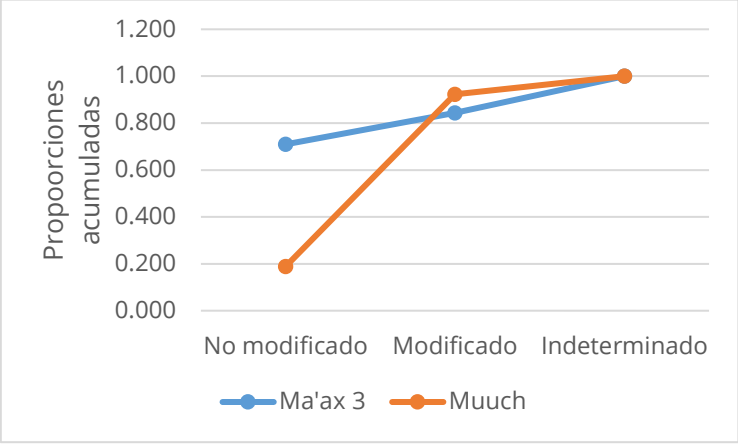


Figura IV.45. Comparación de los porcentajes acumulados del material no modificado, modificado e indeterminado, de ambas muestras de la colección bajo estudio.

IV.2.a) Material no modificado

Está integrado por 710[20] conchas que no tienen ningún proceso de trabajo. Se separaron según el contexto en no votivo y votivo (Tablas IV.11 y IV.12). Luego se clasificó de acuerdo con la clase del molusco: Gastropoda y Bivalvia. Después se agrupó según el género de las conchas, describiendo lo hallazgos al interior. El uso que pudo dársele a este tipo de material es incierto "pero es muy posible que se trate, en algunos casos, de reservas de materia prima… simples amuletos que acompañaran el entierro, una forma determinada de moneda que utilizara un grupo local" (Suárez 2002:39).

Al comparar temporalmente las especies que no se modificaron (Tabla IV.13, Figura IV.46), la diferencia máxima entre las proporciones es reducida y la probabilidad en que ambas muestras se parezcan es mucho mayor (ks=0.070, p<0.351) que en todos los casos observados con anterioridad. Principalmente son las especies de agua dulce las que no se modificaron y que aparecen tanto en contextos no votivos como votivos. Para Ma'ax 3 el aumento de *Psoronaias crocodilorum* está relacionado con la gran cantidad de valvas encontradas en el Depósito 49, mientras que en Muuch está vinculado con la presencia mayor diversidad de contextos. Para Muuch hay más variedad de especies marinas que durante Ma'ax 3, pero casi todas poseen un solo ejemplar dentro de su inventario, apareciendo sobre todo en los contextos votivos.

Tabla IV.11. Distribución del material no modificado

No modificado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No votivo	471	66.3	66.3	66.3
Votivo	239	33.7	33.7	100.0
Total	710	100.0	100.0	

[20] Corresponde al 29.8% del total de la colección (n=2385) considerada en esta investigación.

Tabla IV.12. Inventario de especies no modificadas, según el contexto.

Especie		No modificado		Total
		No votivo	Votivo	
Cerithium sp.	Recuento	0	1	1
	%	.0%	.4%	.1%
Americoliva reticularis	Recuento	0	1	1
	%	.0%	.4%	.1%
Thylacodes decussatus	Recuento	0	1	1
	%	.0%	.4%	.1%
Gaster. marino indet.	Recuento	0	1	1
	%	.0%	.4%	.1%
Pomacea flagellata	Recuento	36	6	42
	%	7.6%	2.5%	5.9%
Pomacea sp.	Recuento	1	0	1
	%	.2%	.0%	.1%
Anadara sp.	Recuento	0	1	1
	%	.0%	.4%	.1%
Arca ventricosa	Recuento	0	2	2
	%	.0%	.8%	.3%
Cardiidae indet.	Recuento	1	0	1
	%	.2%	.0%	.1%
Chama cf. *macerophylla*	Recuento	0	1	1
	%	.0%	.4%	.1%
Mactrotoma cf. *fragilis*	Recuento	0	1	1
	%	.0%	.4%	.1%
Pinctada cf. *imbricata*	Recuento	1	0	1
	%	.2%	.0%	.1%
Tellina sp.	Recuento	0	2	2
	%	.0%	.8%	.3%
Anomalocardia puella	Recuento	3	0	3
	%	.6%	.0%	.4%
Psoronaias crocodilorum	Recuento	359	198	557
	%	76.2%	82.8%	78.5%
Unionidae indet.	Recuento	70	24	94
	%	14.9%	10.0%	13.2%
Total	Recuento	471	239	710
	%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla IV.13. Distribución de las especies no modificadas por temporalidad

Especie	Frecuencia Ma'ax	Porcentaje	Frecuencia Muuch	Porcentaje
Pomacea flagellata	12	3.4	30	8.3
Pomacea sp.	1	.3	0	.0
Cardiidae indet.	1	.3	0	.0
Pinctada cf. *imbricata*	1	.3	0	.0
Anomalocardia puella	1	.3	2	0.6
Psoronaias crocodilorum	297	83.8	260	73.0
Unionidae indet.	41	11.6	53	14.8
Cerithium sp.	0	.0	1	.3
Americoliva reticularis	0	.0	1	.3
Thylacodes decussatus	0	.0	1	.3
Gaster. marino indet.	0	.0	1	.3
Anadara sp.	0	.0	1	.3
Arca ventricosa	0	.0	2	.6
Chama cf. *macerophylla*	0	.0	1	.3
Mactrotoma cf. *fragilis*	0	.0	1	.3
Tellina sp.	0	.0	2	.6
Total	354	100.0	356	100.0

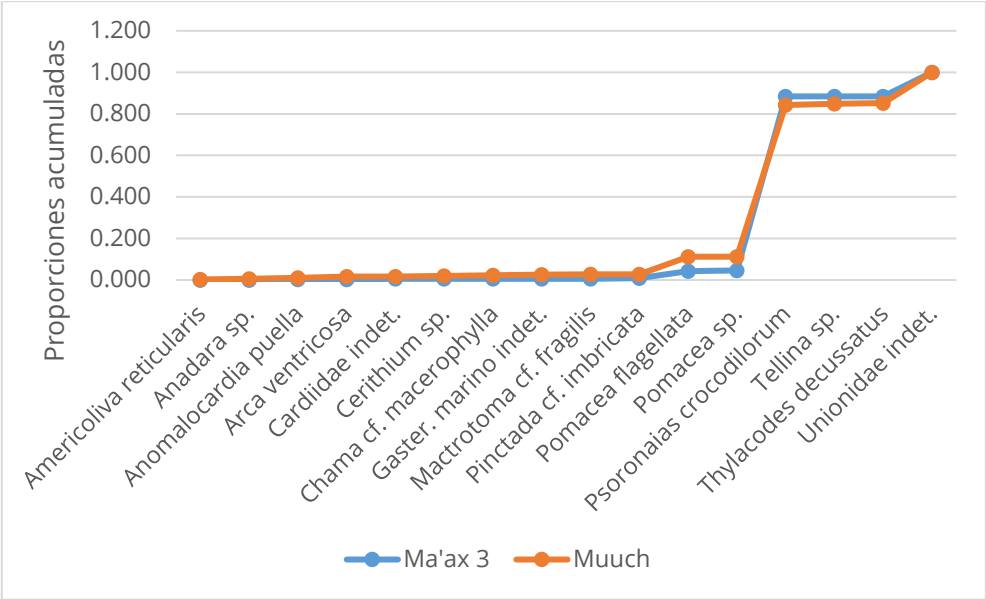


Figura IV.46. Comparación de especies no modificadas por temporalidad.

a.1) No votivo

Son 471 elementos no modificados que aparecieron en los basureros, sobre el piso y en los rellenos dentro de los sondeos. La Tabla IV.14, ilustra la distribución de las especies de acuerdo con cada uno de los contextos mencionados. La especie que predomina es *Psoronaias crocodilorum* (n=359, 76.2%), que junto con las otras valvas de la familia Unionidae ascienden a más del 90% del material no votivo.

En los basureros además de conchas se recuperó diversidad de materiales como cerámica, lítica y hueso. Lo que apareció sobre los pisos de las distintas estructuras, corresponde a lo que estaba entre una capa de tierra grisácea y que estaría relacionado con la última etapa de ocupación. El material de rellenos de pisos, proviene de los sondeos excavados en el centro de los patios o dentro de las estructuras. De las conchas que aparecen en este tipo de contexto, no es posible definir con precisión el motivo de su presencia (Melgar 2008).

Tabla IV.14. Distribución del material no trabajado por especie en contextos no votivos.

Especie		Contexto			Total
		Basurero	Material sobre piso	Relleno de piso	
Pomacea flagellata	Recuento	17	12	7	36
	%	8.2%	11.8%	4.3%	7.6%
Pomacea sp.	Recuento	0	0	1	1
	%	.0%	.0%	.6%	.2%
Cardiidae indet.	Recuento	0	0	1	1
	%	.0%	.0%	.6%	.2%
Pinctada cf. *imbricata*	Recuento	0	0	1	1
	%	.0%	.0%	.6%	.2%
Anomalocardia puella	Recuento	2	0	1	3
	%	1.0%	.0%	.6%	.6%
Psoronaias crocodilorum	Recuento	162	69	128	359
	%	77.9%	67.6%	79.5%	76.2%
Unionidae indet.	Recuento	27	21	22	70
	%	13.0%	20.6%	13.7%	14.9%
Total	Recuento	208	102	161	471
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Figura IV.47. *Pomacea flagellata* encontrada sobre el piso de la Estructura 5O65 (Foto J. Guerra).

Subfamilia Gastropoda

Grupo *Pomacea*

Dentro de este se incluyen los ejemplares de *Pomacea flagellata* (Figura IV.47), que ascienden a 36 elementos y que corresponde al 7.6% del total de los ejemplares no trabajados. La mayoría se encontraron en los basureros (n=17), principalmente a los asociados con las Estructuras 6O4 y 6O7, Complejo Sur, Grupo B, y que fueron fechados para el Clásico Terminal. En menor cantidad aparecieron en los rellenos de los pisos fechados para ambas temporalidades (n=7), en cuatro estructuras investigadas en el Grupo B. Es el único gasterópodo no trabajado, documentado en este tipo de contexto dentro de la colección analizada. Además hay un fragmento de *Pomacea* sp., que se incluye dentro de este grupo, el cual apareció en el relleno del piso fechado para Ma'ax 3, excavado en un sondeo al pie de la estructura residencial 6N82.

Subfamilia Bivalvia

Grupo *Anomalocardia*

Hay tres ejemplares de *A. puella,* encontrados en el Complejo Sur del Grupo B. Dos de ellos (Figura IV.48) provienen de basureros excavados en las Estructuras 6O4 y 6O43, fechados para Muuch. El otro fue encontrado en un relleno fechado para Ma'ax 3, en la Estructura 6O18.

Figura IV.48. *Anomalocardia puella* encontrada en el basurero de la Estructura 6O4 (Foto J. Cotom).

Figura IV.49. Valva de la familia Cardiidae (Foto J. Cotom).

Grupo Cardiidae

Hay una valva de la familia Cardiidae (Figura IV.49), a la que le falta el margen ventral y está muy erosionada de los dientes, por lo que no fue posible determinar el género y la especie. Proviene del relleno de un piso, fechado para Ma'ax 3, en la Estructura 5O106.

Grupo *Pinctada*

Se encontró una valva de *Pinctada* cf. *imbricata* (Figura IV.50) en el relleno de un piso fechado para Ma'ax 3. Proviene del sondeo excavado en el centro del Patio 3, Complejo Oeste, Grupo B. Aunque tiene desgastado el periostraco, es muy probable que sea un proceso natural.

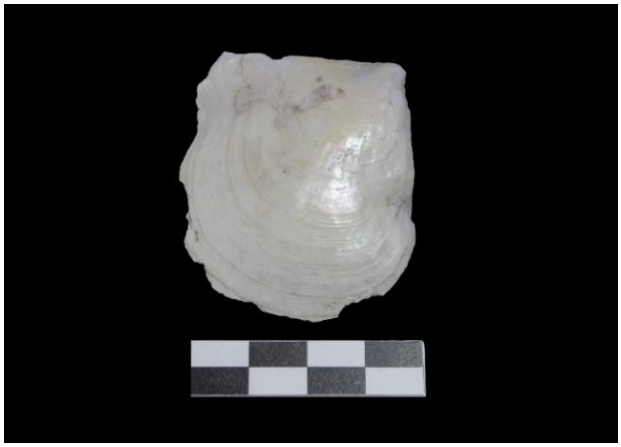


Figura IV.50. Ejemplar de *Pinctada* cf. *imbricata* (Foto J. Guerra).

En la colección de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas se observaron ejemplares de *P. imbricata* que de manera natural carecían del periostraco, como el ilustrado en la Figura IV.33.

Grupo Unionidae

En este grupo se incluyen los 70 ejemplares de conchas de agua dulce que pertenecen a la familia Unionidae y de los que no fue posible determinar género ni especie (Figura IV.51). Presentan costillas concéntricas que pueden estar engrosadas en algunas partes. Estos elementos se encuentran distribuidos en diferentes contextos dentro del sitio.

Figura IV.51. Valva de la familia Unionidae, encontrada en el relleno de la Estructura 6O9 (Foto D. López).

Figura IV.51. Diferentes vistas del ejemplar de *Psoronaias crocodilorum*, encontrado en el sondeo excavado entre las Estructuras 5O91 y 5O92 (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun).

Grupo *Psoronaias*

La mayoría de conchas sin trabajar corresponden a la especie *Psoronaias crocodilorum*. De las 359 valvas, 162 fueron recuperadas en basureros. En pocos casos fueron estaban las dos valvas formando un solo ejemplar. Sobre los pisos fueron contabilizadas 69 valvas, mientras que en los rellenos hubo 128 elementos. Resaltan dos ejemplares completos y articulados, encontrados en el relleno del piso excavado en un sondeo entre las Estructuras 5O91 y 5O92 (Figura IV.51).

a.2) Votivo

Han sido recuperadas 239 conchas sin modificación, de algunos de los contextos votivos como las ofrendas funerarias o los depósitos rituales (Tabla IV.15). De ellas, más del 80% corresponden a valvas de la especie *Psoronaias crocodilorum*, 10% a ejemplares dulceacuícolas también de la familia Unionidae y 2.5% a caracoles también de agua dulce, del género Pomacea. Las especies marinas son las más diversas al contabilizarse al menos ocho géneros como *Cerithium, Americoliva, Thylacodes, Anadara, Arca, Chama, Mactrotoma* y *Tellina*, pero en muchos casos solo tienen un ejemplar. Estos elementos marinos provienen de la Provincia Caribeña.

Tabla IV.15. Distribución del material no trabajado por especie en contextos votivos.

Especie		Contexto			Total
		Sepultura	Depósito /ofrenda	Actividad ritual	
Cerithium sp.	Recuento	1	0	0	1
	%	9.1%	.0%	.0%	.4%
Americoliva reticularis	Recuento	0	1	0	1
	%	.0%	.5%	.0%	.4%
Thylacodes decussatus	Recuento	1	0	0	1
	%	9.1%	.0%	.0%	.4%
Gaster. marino indet.	Recuento	1	0	0	1
	%	9.1%	.0%	.0%	.4%
Pomacea flagellata	Recuento	0	3	3	6
	%	.0%	1.4%	18.8%	2.5%
Anadara sp.	Recuento	1	0	0	1
	%	9.1%	.0%	.0%	.4%
Arca ventricosa	Recuento	2	0	0	2
	%	18.2%	.0%	.0%	.8%
Chama cf. *macerophylla*	Recuento	1	0	0	1
	%	9.1%	.0%	.0%	.4%
Mactrotoma cf. *fragilis*	Recuento	1	0	0	1
	%	9.1%	.0%	.0%	.4%
Tellina sp.	Recuento	2	0	0	2
	%	18.2%	.0%	.0%	.8%
Psoronaias crocodilorum	Recuento	0	191	7	198
	%	.0%	90.1%	43.8%	82.8%
Unionidae indet.	Recuento	1	17	6	24
	%	9.1%	8.0%	37.5%	10.0%
Total	Recuento	11	212	16	239
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Subfamilia Gastropoda

Grupo *Cerithium*

De uno de los tres depósitos que se encontraron asociados con la Sepultura 37, ubicada al exterior de la Estructura 6O15 (Barrientos 2014), procede un ejemplar de *Cerithium* sp. (Figura IV.53). Con él hubo otras conchas sin trabajar y elementos marinos fechados para Muuch.

Figura IV.53. Ejemplar de *Cerithium* sp. encontrado en el Depósito 17 (Foto J. Guerra).

Debido a que varias de las conchas de los depósitos proceden de la Provincia Caribeña, es probable que este ejemplar también provenga de esa área.

Grupo *Americoliva*

Del depósito de terminación, fechado para Muuch, encontrado en uno de los cuartos de la Estructura 5O120 (Díaz 2016), se recuperó un ejemplar de *Americoliva reticularis* (Figura IV.54) que tiene una perforación no intencional. El depósito intrusivo perforó el piso estucado, dentro de él hubo varios tiestos, fragmentos de metates y manos de moler, huesos de fauna y concha (Díaz 2016).

Figura IV.54. Ejemplar de *Americoliva reticularis* encontrado en Depósito 25 (Foto J. Cotom).

Figura IV.55. Ejemplar de *Thylacodes decussatus* encontrado en el Depósito 16 (Foto J. Cotom).

Grupo *Thylacodes*

En otro de los depósitos asociados con la Sepultura 37 (Barrientos 2014), se encontró un ejemplar de *Thylacodes decussatus* (Figura IV.55), el cual estaba junto con una valva de *Tellina* sp., y una de *Anomia simplex*, fechados para Muuch.

Grupo *Pomacea*

Seis elementos de *Pomacea flagellata* fueron recuperados de dos depósitos posiblemente de terminación, fechados para Ma'ax 3. Tres provienen de la Estructura XXV bis y los otros de entre las 5O66 y 5O69. De este último contexto se recuperaron grandes cantidades de otras conchas, entre otros materiales

Grupo gasterópodo marino indeterminado

De los depósitos asociados con la Sepultura 37 procede la columela de un gasterópodo marino no identificado (Figura IV.56). El ejemplar, fechado para Muuch, tiene adherida una colonia de otros gasterópodos marinos del género *Petaloconchus*, lo que sugiere que el elemento fue colectado en alguna playa.

Figura IV.56. Columela de un caracol marino no identificado, Depósito 17 (Foto J. Cotom).

Figura IV.57. Valva de *Anadara* sp., encontrada en el Depósito 17 (Foto J. Cotom).

Subfamilia Bivalvia

Grupo *Anadara*

Un ejemplar de *Anadara* sp. (Figura IV.57), proviene del Depósito 17, encontrado junto otras conchas en la Sepultura 37, fechada para Muuch y encontrada en el Patio 31, en el Grupo B.

Grupo *Arca*

Al igual que el ejemplar anterior, del Depósito 17 (asociado con la Sepultura 37) se recuperaron dos valvas de la especie *Arca ventricosa* (Figura IV.58), fechadas para Muuch.

Figura IV.58. Ejemplares de *Arca ventricosa*, encontradas en el Depósito 17 (Foto J. Cotom).

Figura IV.59. Valva de *Chama* cf. *macerophylla*, encontrada en el Depósito 17 (Foto J. Cotom).

Grupo *Chama*

Un ejemplar de *Chama* cf. *macerophylla* (Figura IV.59) proviene del Depósito 17, asociado con la Sepultura 37, encontrada en la Estructura 6O15 en el Grupo B.

Grupo *Mactrotoma*

Una valva de *Mactrotoma* cf. *fragilis* (Figura IV.60) se recuperó en el Depósito 17, asociado con la Sepultura 37.

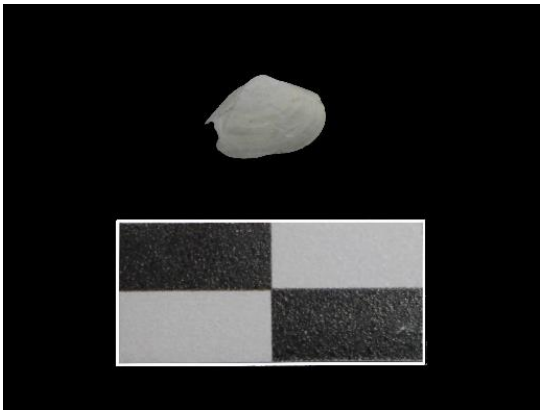


Figura IV.60. Valva de *Mactrotoma* cf. *fragilis*, encontrada en el Depósito 17 (Foto J. Guerra).

Figura IV.61. Valva de *Tellina sp*., encontrada en el Depósito 16 (Foto J. Cotom).

Grupo *Tellina*

Se recuperaron dos valvas de *Tellina* sp. (Figura IV.61), en los Depósitos 16 y 17 asociados con la Sepultura 37, fechada para Muuch.

Grupo *Unionidae*

De los 24 elementos de la familia Unionidae solo uno fecha para Muuch. La mayoría de las conchas provienen del Depósito 49 (n=16), habiendo al menos dos individuos completos.

Figura IV.62. Valva de *Psoronaias crocodilorum*, encontrada en el Depósito 49 (Foto P. Rosales).

Grupo *Psoronaias*

De las 198 valvas de *Psoronaias crocodilorum* (Figura IV.62) recuperadas en contextos votivos, 185 fueron encontradas en el Depósito 49 encontrado entre las Estructuras 5O66 y 5O69. Este contexto fue fechado para Ma'ax 3 y durante el análisis se logró determinar la existencia de varios ejemplares completos, es decir, dos valvas formando un solo individuo.

IV.2.b) Material modificado

Se incluyen los ejemplares con evidencia de algún tipo de modificación, conserve o no las características naturales de la concha, ascendiendo a 1441 los elementos inventariados. Con base en sus aspectos morfofuncionales (detallados a continuación en cada categoría) se estableció su posible uso, clasificándolos en: ornamental y utilitario (Velázquez 1999; Suárez 2002; Tabla V.16).

Hay algunos fragmentos considerados desechos de alguna fase del proceso de manufactura o que fueron dejados en proceso de manufactura, que se clasificaron como elementos con evidencia de trabajo.

Tabla IV.16. Distribución del material modificado de acuerdo con su uso.

Mat. modificado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ornamental	1390	96.5	96.5	96.5
Utilitario	4	.3	.3	96.7
Evidencia de trabajo	47	3.3	3.3	100.0
Total	1441	100.0	100.0	

b.1) Ornamental

Son objetos utilizados para decoración personal (como cuentas y pendientes) o bien para agruparse y formar un elemento siempre con fines decorativos como los mosaicos (Melgar 2008). Los que integran este tipo de uso (Tabla IV.17) son los más numerosos de la muestra, abarcando más del 95% (n=1390) de los elementos modificados. De las siete categorías, los pendientes y las cuentas poseen la mayor frecuencia y diversidad de especies de conchas (Tabla IV.18). Entre ambas muestras la diferencia máxima no es tan grande, teniendo una probabilidad de ser parecidas entre sí (ks=0.216, p<0.028; Tabla IV.17, Figura IV.63). Esta variación radica en la ausencia de la categoría anillos durante Ma'ax 3. La presencia del resto de los objetos es muy parecida en cuanto a porcentajes, pero en cuanto a frecuencias, las cantidades de pendientes son mucho mayores en Muuch. Esto se debe, como se ha mencionado anteriormente, a lo encontrado en la Sepultura 27.

Tabla IV.17. Distribución de los objetos ornamentales por temporalidad.

Tipo de ornamento	Frecuencia Ma'ax 3	Porcentaje	Frecuencia Muuch	Porcentaje
Anillo	0	0	1	.1
Pendiente	31	64.6	829	61.8
Cuenta	7	14.6	484	36.1
Incrustación	4	8.3	9	.7
Tapa orejera	1	2.1	8	.6
Pectoral	3	6.3	7	.5
Indet. ornamental	2	4.2	4	.3
Total	48	100.0	1342	100.0

Tabla IV.18. Distribución de las especies, según el tipo de ornamento realizado en ellas.

Especie		Tipo de objeto							Total
		Anillo	Pendiente	Cuenta	Incrustación	Tapa orejera	Pectoral	Indet. ornamental	
Columbella mercatoria	Recuento	0	106	0	0	0	0	0	106
	%	.0%	12.3%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	7.6%
Morum tuberculosum	Recuento	0	2	0	0	0	0	0	2
	%	.0%	.2%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.1%
Prunum apicinum	Recuento	0	65	0	0	0	0	0	65
	%	.0%	7.6%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	4.7%
Neritina sp.	Recuento	0	1	0	0	0	0	0	1
	%	.0%	.1%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.1%
Americoliva reticularis	Recuento	0	19	0	0	0	0	0	19
	%	.0%	2.2%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	1.4%
Americoliva sayana	Recuento	0	2	0	0	0	0	0	2
	%	.0%	.2%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.1%
Oliva porphyria	Recuento	0	2	0	0	0	0	0	2
	%	.0%	.2%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.1%
Oliva sp.	Recuento	0	1	0	0	0	0	0	1
	%	.0%	.1%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.1%
Olivella mutica	Recuento	0	617	0	0	0	0	0	617
	%	.0%	71.7%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	44.4%
Lobatus gigas	Recuento	0	0	0	0	1	1	0	2
	%	.0%	.0%	.0%	.0%	11.1%	10.0%	.0%	.1%
Gaster. marino indet.	Recuento	1	3	4	2	0	0	2	12
	%	100.0%	.3%	.8%	15.4%	.0%	.0%	33.3%	.9%
Marino indet.	Recuento	0	0	0	2	0	0	0	2
	%	.0%	.0%	.0%	15.4%	.0%	.0%	.0%	.1%
Bivalvo indet.	Recuento	0	0	2	0	0	0	1	3
	%	.0%	.0%	.4%	.0%	.0%	.0%	16.7%	.2%
Pomacea flagellata	Recuento	0	0	0	0	0	8	0	8
	%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	80.0%	.0%	.6%
Pachychilus glaphyrus	Recuento	0	1	0	0	0	0	0	1
	%	.0%	.1%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.1%
Anomia simplex	Recuento	0	1	0	0	0	0	0	1
	%	.0%	.1%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.1%
Chama sp.	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	1
	%	.0%	.0%	.2%	.0%	.0%	.0%	.0%	.1%
cf. *Chama* sp.	Recuento	0	0	14	0	0	0	0	14
	%	.0%	.0%	2.9%	.0%	.0%	.0%	.0%	1.0%
Pinctada mazatlanica	Recuento	0	2	0	1	0	0	0	3
	%	.0%	.2%	.0%	7.7%	.0%	.0%	.0%	.2%
	Recuento	0	0	0	0	0	0	2	2

Pinctada cf. *mazatlanica*	%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	33.3%	.1%
Pinctada sp.	Recuento	0	1	1	1	0	0	0	3
	%	.0%	.1%	.2%	7.7%	.0%	.0%	.0%	.2%
Spondylus crassisquama	Recuento	0	0	437	0	8	0	0	445
	%	.0%	.0%	89.0%	.0%	88.9%	.0%	.0%	32.0%
Spondylus limbatus	Recuento	0	0	30	0	0	0	0	30
	%	.0%	.0%	6.1%	.0%	.0%	.0%	.0%	2.2%
Psoronaias crocodilorum	Recuento	0	34	0	1	0	0	0	35
	%	.0%	4.0%	.0%	7.7%	.0%	.0%	.0%	2.5%
Unionidae indet.	Recuento	0	3	0	6	0	1	1	11
	%	.0%	.3%	.0%	46.2%	.0%	10.0%	16.7%	.8%
Coccodentalium carduus	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	1
	%	.0%	.0%	.2%	.0%	.0%	.0%	.0%	.1%
Coccodentalium cf. *carduus*	Recuento	0	0	1	0	0	0	0	1
	%	.0%	.0%	.2%	.0%	.0%	.0%	.0%	.1%
Total	Recuento	1	860	491	13	9	10	6	1390
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

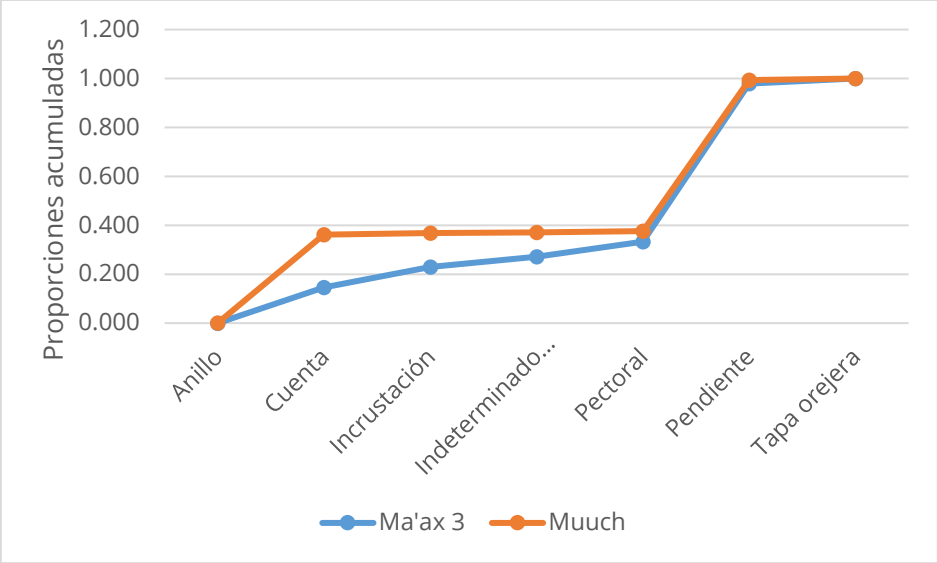


Figura IV.63. Comparación de los tipos de objetos ornamentales por temporalidad.

b.1.a) Anillos

Son los objetos de forma circular con calado al centro, para ser atravesado y portado en un dedo. El ejemplar encontrado en Naachtun (Figura IV.64) es un fragmento que pertenece a la familia xenomorfa, subfamilia geométrica, del tipo circular y grupo borde inciso.

Figura IV.64. Anillo que presenta el borde inciso (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun).

Fue elaborado en un gasterópodo marino no identificado. Fue encontrado sobre el piso de la Estructura 6L28, ubicada en el núcleo urbano y está fechado para Muuch.

b.1.b) Cuentas

Objetos que tienen una perforación que los atraviesa de lado a lado más o menos en el centro, para mantener simetría radial, por la que se atraviesa un hilo para agruparlas (Velázquez 1999, Suárez 2002) como por ejemplo en un collar. Tienen formas variables, algunas con sección circular como los discos, las ruedas, los cilindros y las tubulares. Pero hay otras que no cumplen con esa característica, como las cuentas tabulares, las triangulares y las cuadradas, entre otras. Para diferenciar las cuentas de sección circular, que pueden llegar a confundirse, se clasificaron según la relación entre el diámetro y el espesor de la pieza:

Los discos tienen el espesor igual o menor a la mitad del diámetro de la pieza; las ruedas en cambio, tienen el espesor entre la mitad del diámetro y el total de este último; los cilindros tienen mayor espesor que el diámetro de la cuenta; y las cuentas tubulares son bastante alargadas pero de diámetro pequeño y la perforación hace que las paredes de la cuenta sean muy delgadas (Velázquez 1999, Suárez 2002).

Tabla IV.19. Distribución de las especies en que se elaboraron cuentas, según temporalidad.

Especie	Frecuencia Ma'ax 3	Porcentaje	Frecuencia Muuch	Porcentaje
Gaster. marino indet.	2	28.6	2	.4
Bivalvo indet.	1	14.3	1	.2
Chama sp.	1	14.3	0	.0
cf. *Chama* sp.	0	.0	14	2.9
Pinctada sp.	1	14.3	0	.0
Coccodentalium carduus	1	14.3	0	.0
Coccodentalium cf. *carduus*	1	14.3	0	.0
Spondylus crassisquama	0	.0	437	90.3
Spondylus limbatus	0	.0	30	6.2
Total	7	100.0	484	100.0

Por las diferentes modificaciones que atraviesa la materia prima para elaborar una cuenta, se pierden las características propias de la concha en que se manufacturó el objeto (Suárez 2002). Es por ello que las cuentas corresponden a la familia xenomorfa y a la clase geométrica, a excepción de las dos elaboradas en el género *Coccodentalium*, que corresponden a elementos de la familia automorfa, clase Gastropoda. Esto puede dificultar el trabajo de identificación taxonómica, razón por la que en algunos casos quedó únicamente a nivel de género, familia o bien si fue demasiado complejo, a nivel de clase de molusco. Dentro de los ornamentos, esta categoría abarca un poco más del 35% (n=491) de los objetos. Casi en su totalidad, estas piezas fueron encontradas dentro del Depósito 4 (n=465; Figura IV.2), fechado para Muuch y encontrado sobre un sedimento encima del mortero de la escalinata inconclusa de la Estructura 6O4 (Michelet 2012).

Ambas muestras presentan una fuerte variabilidad y ninguna probabilidad (ks=0.965, p<0.001), en que los artesanos hayan utilizados las mismas especies para manufacturar cuentas. La única similitud existente es que en ambas temporalidades hay cuentas elaboradas en gasterópodos marinos y bivalvos no identificados (Tabla IV.19, Figura IV.65). Esta similitud en realidad es inexistente al no tener clara la identificación de la especie en que se elaboraron las cuentas.

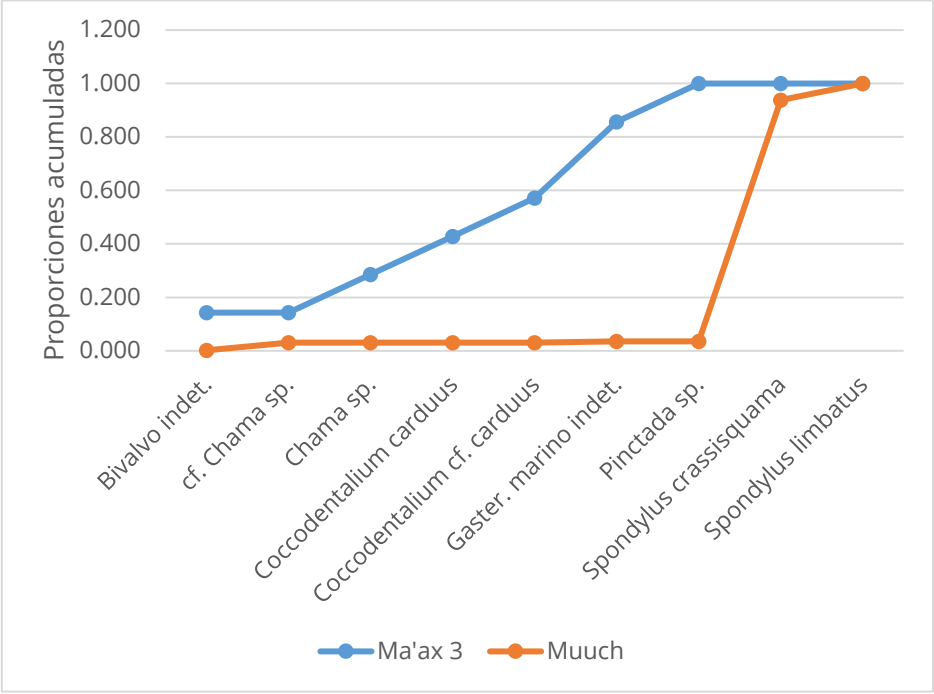


Figura IV.65. Comparación de las especies en que se elaboraron cuentas, según temporalidad.

Las pocas cuentas encontradas en contextos fechados para Ma'ax, fueron elaboradas en conchas de los géneros *Chama*, *Pinctada* y *Coccodentalium*. Mientras que para Ma'ax hay unas cuentas en cf. *Chama*, pero las mayores proporciones están elaboradas en *Spondylus crassisquama* y *Spondylus limbatus*. Al observar los géneros en que se manufacturaron este tipo de objetos, es notorio que solo se aprovecharon conchas marinas dentro de esta muestra. La clasificación de estos ornamentos se detalla a continuación.

Familia automorfa

Subfamilia Gastropoda

Grupo *Coccodentalium*

En el Depósito 49, fechado para Ma'ax 3, excavado entre las Estructuras 5O66 y 5O69 se encontraron dos cuentas tubulares elaboradas en conchas del género *Coccodentalium* (Figura IV.66).

Figura IV.66. Cuentas elaboradas a partir de dos secciones de escafópodos del género *Coccodentalium* (Foto P. Rosales).

Debido a que esta clase de moluscos presentan una perforación natural a lo largo de toda la concha, antrópicamente no se realizó otra modificación más que el corte de la sección.

Familia xenomorfa

Subfamilia geométrica

Tipo disco

Hay 100 cuentas de este tipo, 92 de las cuales se recuperaron del Depósito 4. Estas fueron elaboradas en *Spondylus crassisquama* (Figura IV.67), en su mayoría presentan las caras rectas y perforaciones bicónicas o tubulares. Aunque también las hay con paredes irregulares o convexas. Otras dos cuentas elaboradas en la misma especie junto a una manufacturada en un gasterópodo marino no identificado, se recuperaron del ajuar encontrado en la Sepultura 27.

Del Depósito 49 proceden dos cuentas hechas en gasterópodos marinos no identificados y un lote de nueve cuentas realizadas en un bivalvo nacarado no identificado. Además en una sepultura encontrada en la Estructura 5N9, apareció una cuenta manufacturada en *Pinctada* sp. fechada para Ma'ax 3. La última cuenta hecha en un bivalvo nacarado no identificado, procede de un basurero localizado en la Estructura 607 y fecha para Muuch.

Figura IV.67. Cuentas tipo disco manufacturadas en *Spondylus crassisquama* (Foto J. Cotom).

Tipo rueda

De este tipo hay 161 cuentas. De ellas 145 provienen del Depósito 4, manufacturadas en *Spondylus crassisquama* (Figura 68), siendo principalmente de paredes rectas pero con una cara plana y otra oblicua. En su mayoría tienen perforación tubular, seguidas por las bicónicas y en un solo caso hay una con perforación cónica. El resto de cuentas tipo rueda provienen de la Sepultura 27, fechada al igual que el depósito anterior, para Muuch. Quince de ellas fueron manufacturadas en cf. *Chama* sp., teniendo una coloración rosa y una en un gasterópodo marino no identificado. Al igual que las cuentas de *S. crassisquama*, varias presentan una cara plana y una oblicua. Además de ser contemporáneos, ambos contextos se encuentran en patios contiguos.

Figura IV.68. Cuentas tipo rueda manufacturadas en *Spondylus crassisquama* (Foto J. Cotom).

Figura IV.69. Cuentas cilíndricas manufacturadas en *S. limbatus y S. crassisquama* (Foto J. Cotom).

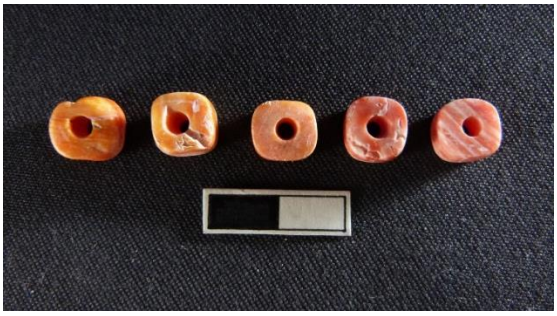


Figura IV.70. Cuentas cuadradas manufacturadas en *S. crassisquama* (Foto J. Cotom).

Tipo cilindro

Las 22 cuentas de este tipo proceden del Depósito 4, fechado para Muuch, todas elaboradas en conchas del género *Spondylus* procedentes de la Provincia Panámica, sobresaliendo las de la especie *S*. *limbatus* (Figura IV.69). La mitad de las cuentas presentan paredes rectas, mientras las otras irregulares. Todas tienen perforaciones tubulares.

Tipo cuadrada

Estas cuentas tienden a tener las esquinas redondeadas, teniendo los cuatro lados "bien definidos que forman cubos o prismas de caras cuadradas" (Velázquez 1999:89). Se documentaron 157 ejemplares, todas provenientes del Depósito 4 (Figura IV.70). Fueron manufacturadas en

Spondylus crassisquama, predominando las de coloración anaranjada. Una gran parte de estas cuentas presentan paredes rectas altas con perforaciones tubulares y bicónicas. Varias poseen las caras planas.

Tipo semiesférico

Una cuenta de este tipo y manufacturada en *Spondylus crassisquama*, procede del Depósito 4 y fue fechada para Muuch. La pieza tiene paredes globulares con perforación tubular.

Tipo triangular

Hay cinco piezas de este tipo, poseen perforación tubular, fueron manufacturadas en *Spondylus limbatus* y proceden del Depósito 4.

Tipo tabular

Un total de 18 cuentas que son más largas que anchas, teniendo espesor igual o menor a la mitad del ancho, de caras laterales aplanadas, "similar a un paralelepípedo" (Velázquez 1999:89). Presentan los bordes redondeados y perforación tubular. En su totalidad provienen del Depósito 4 y fueron manufacturadas en *Spondylus crassisquama* (Figura IV.71).

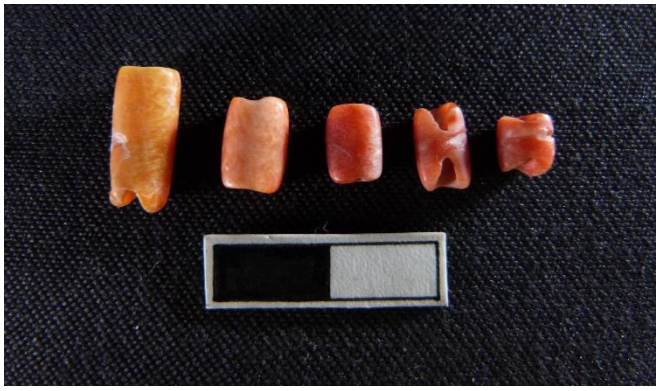


Figura IV.71. Cuentas tabulares manufacturadas en *S. limbatus y S. crassisquama* (Foto J. Cotom).

Figura IV.72. Cuentas tubulares manufacturadas en *S. limbatus y S. crassisquama* (Foto J. Cotom).

Tipo tubular

Hay 25 cuentas de este tipo, manufacturadas la mayoría en *Spondylus crassisquama* y en menor cantidad en *Spondylus limbatus* (Figura IV.72). Todas fueron encontradas dentro del Depósito 4. Presentan perforaciones tubulares.

b.1.c) Incrustaciones

Se clasificaron bajo esta categoría todas las piezas que se presume estuvieron adheridas a un soporte, ya sea cosidas o pegadas, formando parte de otro tipo de objetos mayores como los mosaicos o alguna prenda de vestir (Suárez 2002). Estas piezas pueden tener una cara pulida, mientras que la otra presentar irregularidades propias de la concha y se sospecha que fue esa la que estuvo adherida a algún tipo de soporte (Velázquez 1999).

Son 13 elementos los que integran esta categoría (Tabla IV.20). Las conchas en que se manufacturaron las incrustaciones perdieron todas las características naturales del exoesqueleto. Por tal razón, todas las piezas pertenecer a la familia xenomorfa y a las subfamilias geométrica y no geométrica.

Tabla IV.20. Especies en que se elaboraron incrustaciones, según temporalidad.

Especie	Frecuencia Ma'ax	Porcentaje	Frecuencia Muuch	Porcentaje
Gaster. marino indet.	0	.0	2	22.2
Marino indet.	0	.0	2	22.2
Pinctada mazatlanica	0	.0	1	11.1
Pinctada sp.	0	.0	1	11.1
Psoronaias crocodilorum	1	25.0	0	.0
Unionidae indet.	3	75.0	3	33.3
Total	4	100.0	9	100.0

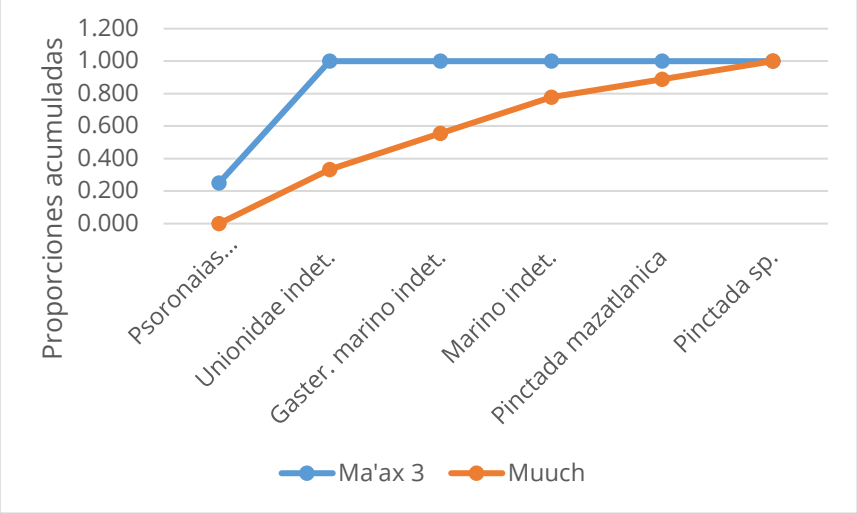


Figura IV.73. Comparación de las especies en que se manufacturaron incrustaciones, por temporalidad.

El análisis de la utilización de especies para la manufactura de incrustaciones, permite entender que hay alta variabilidad entre ambas muestras (ks=0.667, p<0.222; Figura IV.73). Durante Ma'ax 3 la escasas incrustaciones fueron realizadas en valvas de la familia Unionidae, mientras que en Muuch además de las de la familia Unionidae, también hay algunas piezas nacaradas elaboradas en valvas del género *Pinctada*. Además hay algunas que fueron hechas en gasterópodos marinos no identificados. La tipología de estas piezas se describe a continuación.

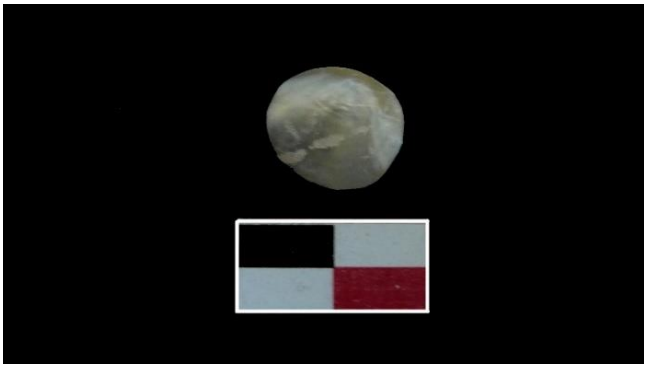


Figura IV.74. Incrustación realizada en el umbo de una valva de la familia Unionidae (Foto P. Rosales).

Subfamilia geométrica

Tipo circular

Hay ocho objetos de este tipo que tienen forma similar a un disco. Debido a que hay sólidos y calados, se decidió agruparlos según esa característica.

Grupo sólido

De seis objetos que integran este grupo, cuatro corresponden a incrustaciones realizadas en el umbo de una valva desgastada de la familia Unionidae (Figura IV.74), la mitad fecha para Ma'ax 3 y la otra para Muuch. Provienen de estructuras residenciales, todas en el Grupo B. Otras dos piezas fueron manufacturadas en la vuelta corporal de un gasterópodo marino no identificado, ambas provienen de estructuras residenciales, una en el Grupo B y la otra en el núcleo urbano y fechan para Muuch.

Grupo calado

Corresponde a dos fragmentos que dejan entrever la silueta circular que tuvieron. Ambos fueron elaborados en valvas del género *Pinctada* (Figura IV.75), fechados para Muuch. Los dos fueron localizados en estructuras residenciales, uno en el basurero de la Estructura 6N124 en el núcleo urbano y el otro sobre el piso de la Estructura 5O120 en el Grupo B.

Figura IV.75. Fragmento de incrustación circular calada, realizada en una valva del género Pinctada y encontrada en la Estructura 5O120 (Foto D. López).

Tipo rectangular

Este pequeño objeto corresponde al grupo sólido. Fue manufacturado a partir de una valva de la familia Unionidae (Figura IV.76). Se recuperó en el relleno de un piso, fechado para Muuch, en la Estructura 6O9, en el Grupo B. Generalmente, los objetos manufacturados en valvas de esa familia se realizaron en la parte central del margen ventral, que es donde está la parte relativamente más aplanada.

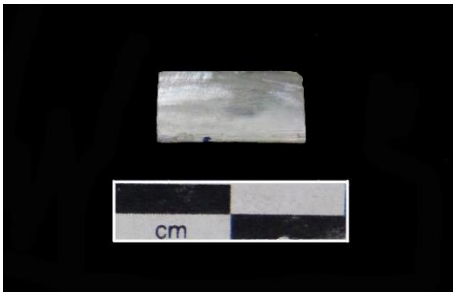


Figura IV.76. Incrustación rectangular sólida, realizada en una valva de la familia Unionidae (Foto J. Cotom).

Tipo triangular

Hay dos objetos de forma cónica, uno sólido y uno perforado que según esta característica se agruparon de la siguiente manera.

Figura IV.77. Fragmento de incrustación triangular, elaborado en un gasterópodo marino no identificado (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun).

Grupo perforado

Corresponde a un fragmento que por los ángulos de las paredes (Figura IV.77), sugiere su forma triangular. Este objeto presenta evidencia de dos perforaciones. Fue manufactura en un gasterópodo marino no identificado y se encontró en el basurero, fechado para Muuch, entre las Estructuras 6O7 y 6O4.

Grupo sólido

Objeto de forma cónico truncado encontrado en la Sepultura 95, fechada para Ma'ax 3. El ornamento se elaboró a partir del margen ventral de una valva de la familia Unionidae.

Subfamilia geométrica

Tipo fusiforme

Pertenece al grupo sólido. Presenta una superficie curva, debido a que se elaboró sobre la charnela de una valva de la familia Unionidae (Figura IV.78), posiblemente *Psoronaias crocodilorum*, porque son levemente visibles los granos característicos de esta especie. Se encontró en el basurero de la Estructura 5N5, en el núcleo urbano del sitio. Está fechada para Ma'ax 3.

Figura IV.78. Incrustación fusiforme elaborada en una valva de la familia Unionidae (Foto J. Cotom).

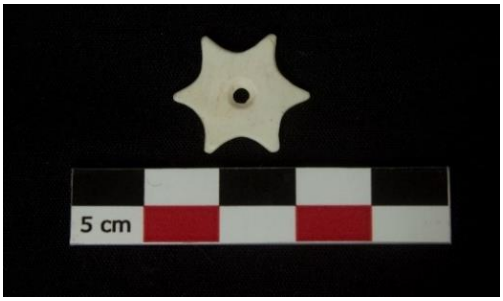


Figura IV.79. Incrustación en forma de polígono estrellado, elaborado en un gasterópodo marino no identificado (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun).

Tipo poligonal

El objeto de este tipo, pertenece al grupo perforado. Es una pieza de planta poligonal estrellada de seis picos con una perforación bicónica en el centro (Figura IV.79), manufacturada en un gasterópodo marino no identificado. Se encontró en el basurero fechado para Muuch y localizado entre las Estructuras 6O4 y 6O7, del Grupo B.

b.1.d) Pectorales

Objetos que tienen una o varias perforaciones en uno de los extremos de la pieza, que es atravesada con un hilo, para que sean suspendidas a la altura del pecho (Suárez 2002). Este tipo de pieza también puede estar calada y en algunos casos no presentar perforación, ya que a través del área recortada se podría atravesar las cintas o hilos utilizados para suspender el elemento (Velázquez 1999). Esta categoría está integrada por diez elementos, con y sin modificación. Debido a que las

conchas presenta escasa diversidad (*Pomacea flagellata, Lobatus gigas* y familia Unionidae), no se realizó el análisis de distribución estadística. De Ma'ax 3 solo hay tres piezas (dos de *Pomacea* y uno de *Lobatus*), mientras que de Muuch hay siete (seis de *Pomacea* y uno de Unionidae).

Familia automorfa

Hay ocho objetos que pertenecen a la subfamilia Gastropoda. Aunque hay un fragmento, todos se clasificaron bajo el tipo completo, porque por la mayoría se conserva de esa manera. Pertenecen al Grupo *Pomacea*, ya que la especie en que fueron elaborados es el caracol de agua dulce *Pomacea flagellata* (Figura IV.80). Estos poseen un calado cerca del labio externo, en la vuelta corporal que mide aproximadamente entre 10.0 y 12.7 mm de diámetro.

Hay un ejemplar que tiene una pequeña perforación tubular en vez del calado y otro que además de este, se complementa con una perforación irregular. Todos provienen de estructuras residenciales del Grupo B, dos de ellos fechados para Ma'ax 3 y encontrados dentro del relleno de un piso en la Estructura 6O16 y el otro entre el Depósito 49 excavado entre las Estructuras 5O66 y 5O69. Tres ejemplares provienen del basurero asociado con la Estructura 6O7 y los otros tres del que se encontró entre ese mismo edificio y la Estructura 6O4, todos fechados para Muuch.

Figura IV.80. Pectorales elaborados en caracoles de la especie *Pomacea flagellata.* El primero fue encontrado en la Estructura 6O16 y los otros en los basureros de las estructuras indicadas arriba (Foto J. Cotom).

Figura IV.81. Pectoral elaborado en *Lobatus gigas* (Foto J. Cotom).

Familia xenomorfa

Subfamilia geométrica

Tipo circular

Pertenece al grupo calado e inciso. Este objeto tiene silueta circular, pero en el borde y casi equidistante tiene cortes decorativos dando una silueta en forma de M a cada uno de ellos (Figura IV.81). El interior presenta seis calados triangulares con uno de los lados redondeados, para formar un polígono estrellado de seis picos. En el centro de ese elemento decorativo hay una perforación cónica, delimitada en su perímetro por una incisión. En la parte superior presenta dos perforaciones cónicas, por las cuales pudo suspenderse. En la cara posterior, a los costados de las perforaciones, tiene el inicio de dos perforaciones inconclusas. Las tres perforaciones fueron realizadas de la parte posterior hacia el frente. El pectoral fue elaborado en *Lobatus gigas* y se encontró sobre el piso de la Estructura 5N9 bis, en el núcleo urbano del sitio, está fechado para Ma'ax 3.

Tipo cuadrado

Encontrado sobre el piso de la Estructura 6O48, en el Grupo B, este pectoral está fechado para Muuch (Figura IV.82). Corresponde al grupo sólido y fue elaborado a partir de una valva de la familia Unionidae a la que se le cortaron los bordes anterior y posterior.

Figura IV.82. Pectoral elaborado en una valva de la familia Unionidae (Foto J. Cotom).

Se desgastó la superficie externa para eliminar el periostraco y dejar expuesto el nácar. La parte interna no fue sometida a ninguna modificación, conservándose aún los dientes cardinales y laterales. En la parte superior de la charnela, se realizaron tres perforaciones cónicas.

b.1.e) Pendientes

Estos objetos son llamados también pendientes y se caracterizan porque tienen una o más perforaciones en uno de los extremos, por la que se atraviesa un hilo o cordón para que queden suspendidos sin ninguna simetría (Suárez 2002; Velázquez 1999). En esta categoría se identificaron pendientes automorfos y xenomorfos, que en total ascienden a 861 ejemplares, es decir, más del 60% del total de los objetos ornamentales (n=1390).

La mayoría de este tipo de objetos se encontraron en la Sepultura 27 (Sion et al. 2012; Figura IV.83), conformando una posible pechera. Con base en las observaciones realizadas las fotografías de campo (Figura IV.84), los pendientes parecieran estar agrupados a manera de hileras verticales y horizontales sobre la sección que ocupó el pecho. Aunque además hay un posible collar integrado por cuentas de concha, jade y otros materiales, sobre la posible pechera.

Figura IV.83. Pendientes que forman parte del ajuar de la Sepultura 27, elaborados en *Olivella mutica*, *Prunum apicinum* y *Columbella mercatoria* (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun).

Existe cierta variabilidad en la distribución de las especies en que se manufacturaron los pendientes en ambas muestras, y la prueba de KS sugiere que la posibilidad que sean similares en extremadamente baja (ks=0.403, p<0.001). Eso puede explicarse en que hay especies aparecen en las dos temporalidades: *Morum tuberculosum, Prunum apicinum, Americoliva reticularis, A. sayana, Oliva porphyria, Pinctada mazatlanica* y *Psoronaias crocodilorum*, entre otras. Solo *Neritina* sp., es la especie que está presente en Ma'ax y no en Muuch. Durante el Clásico Terminal hay mayor diversidad, incluyéndose especies como *Columbella mercatoria, Olivella mutica, Pachychilus glaphyrus* y *Anomia simplex*. Además las mayores proporciones de objetos se focalizan en tres especies, como puede verse en la Tabla IV.21 y la Figura IV.85.

Figura IV.84. Detalle de la Sepultura 27. Obsérvense la manera en que están agrupados los pendientes (Foto J. Sion, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun).

Tabla IV.21. Especies en que se elaboraron pendientes, según temporalidad.

Especie	Frecuencia Ma'ax	Porcentaje	Porcentaje Muuch	Porcentaje
Columbella mercatoria	0	.0	106	12.8
Morum tuberculosum	1	3.2	1	.1
Neritina sp.	1	3.2	0	.0
Prunum apicinum	1	3.2	64	7.7
Americoliva reticularis	11	35.5	8	1.0
Americoliva sayana	1	3.2	1	.1
Oliva porphyria	1	3.2	1	.1
Oliva sp.	1	3.2	0	.0
Olivella mutica	0	.0	617	74.2
Gaster. marino indet.	1	3.2	2	.2
Bivalvo indet.	0	.0	1	.1
Pomacea flagellata	0	.0	1	.1
Pachychilus glaphyrus	0	.0	1	.1
Anomia simplex	0	.0	1	.1
Pinctada mazatlanica	1	3.2	1	.1
Pinctada sp.	0	.0	1	.1
Psoronaias crocodilorum	11	35.5	23	2.8
Unionidae indet.	1	3.2	2	.2
Total	31	100.0	831	100.0

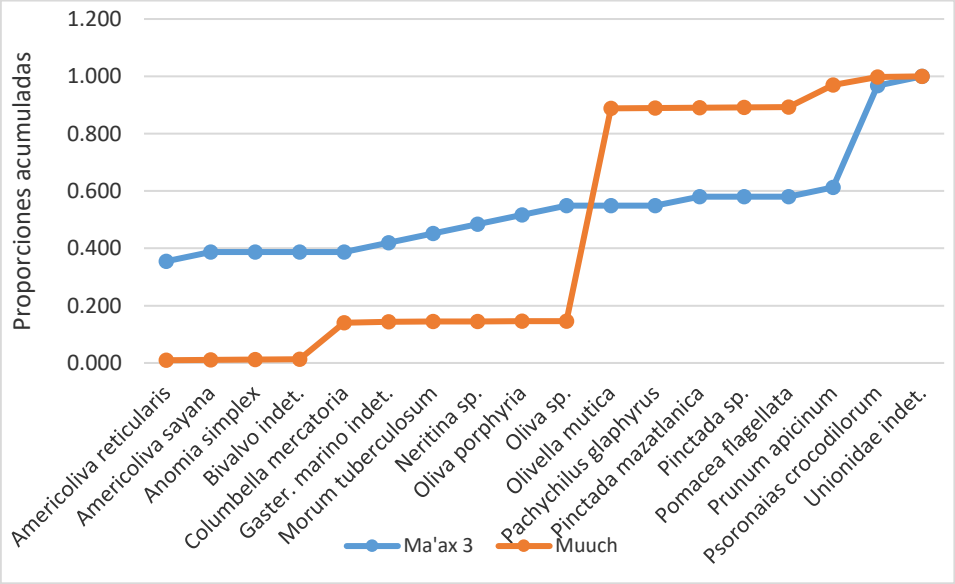


Figura IV.85. Comparación la clase de las especies en que se manufacturaron pendientes, por temporalidad.

Familia automorfa

Subfamilia Gastropoda

Grupo *Americoliva*

Hay 21 pendientes de este tipo, dos de la especie *Americoliva sayana* y el resto de *A. reticularis*. Dado que hay ejemplares completos y otros sin espira, se agruparon de esa forma.

Tipo completo

Los diez ejemplares completos corresponden a la especie *Americoliva reticularis*, ocho de ellos fechados para Ma'ax 3. Del total, nueve proceden de estructuras residenciales en el Grupo B, mientras el otro del núcleo urbano. Tres de los pendientes fueron encontrados en el Depósito 3 (Figura IV.86), presentando evidencia de exposición al fuego. Se realizaron entre una y dos perforaciones, ya sea debajo de la sutura de la última vuelta en la cara ventral del caracol o bien en la parte media de la cara dorsal. La mayoría de las perforaciones son cónicas, aunque también se han observado algunas tubulares similares a los calados pero de menores dimensiones e irregulares.

Figura IV.86. Pendientes del Grupo *Americoliva,* encontrados en el Depósito 3. Tres de ellos son del tipo completo y uno sin espira (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun).

Figura IV.87. Pendiente del tipo sin espira, elaborado en *Americoliva reticularis* (Foto J. Cotom).

Tipo sin espira

De los once ejemplares de este grupo, cuatro están fechados para Ma'ax 3 (uno de ellos formando parte del Depósito 3) y el resto para Muuch. Fueron elaborados en *Americoliva reticularis* (Figura IV.87) y *Americoliva sayana*, esta última especie con dos ejemplares, fechados para cada una de las dos temporalidades. Las perforaciones se realizaron en las mismas ubicaciones que en los pendientes anteriores. Adicional hay un ejemplar que posee una perforación sobre la muesca anterior oblicua del caracol. Todos los ejemplares proceden de distintos contextos excavados estructuras residenciales en el Grupo B.

Grupo *Columbella*

Los 106 pendientes manufacturados en *Columbella mercatoria*, corresponden al tipo sin espira, presentan una perforación irregular y en pocos casos cónica, en la parte media de la cara dorsal. Todos provienen del Grupo B y están fechados para Muuch. De la sepultura 27, asociada a la Estructura 6O7, se recuperaron 97 ejemplares (Figuras IV.83, IV.84 y IV.88). Detrás de dicha estructura se forma un pasillo entre ella y la Estructura 6O4, en el que se encontró un basurero de donde provienen el resto de pendientes. Ocho de los nueve restantes, se encuentran quebrados en la parte de la perforación.

Figura IV.88. Pendientes de *Columbella mercatoria, Prunum apicinum* y *Olivella mutica*, encontrados en la Sepultura 27 (Foto J. Cotom).

Figura IV.89. Pendiente de *Morum tuberculosum*, recuperado del Depósito 49 (Foto J. Cotom).

Grupo *Morum*

Hay dos fragmentos de *Morum tuberculosum* (Figura IV.89) que integran el tipo sin espira. Estos tienen una perforación cónica en la cara dorsal cerca del extremo anterior. Ambos provienen de estructuras residenciales en el Grupo B y están fechados para ambos períodos.

Grupo *Neritina*

Corresponde al tipo completo. El ejemplar de *Neritina* sp. (Figura IV.90) fue recuperado del Depósito 49, encontrado entre las Estructuras 5O66 y 5O69, solo se le realizó una perforación por

desgaste en la última vuelta corporal, del lado opuesto a la abertura. El contexto está fechado para Ma'ax 3.

Grupo *Oliva*

Son tres fragmentos de pendientes los que integran este grupo, encontrados en estructuras residenciales. Dos de ellos elaborados en *Oliva porphyria* (fechados para ambas temporalidades) y otro en *Oliva* sp. (fechado para Ma'ax 3; Figura IV.91). Dos de ellos presenta perforación cónica, mientras uno evidencia de calado, todos en la cara dorsal.

Figura IV.90. Pendiente de *Neritina* sp., recuperado del Depósito 49 (Foto J. Cotom).

Figura IV.91. Fragmento de Pendiente de *Oliva* sp., recuperado del Depósito 49 (Foto P. Rosales).

Figura IV.92. Pendiente de *Pachychilus glaphyrus* (Foto J. Guerra).

Grupo *Pachychilus*

En el basurero, fechado para Muuch y asociado con la Estructura 6O7, se encontró un pendiente de *Pachychilus glaphyrus* (Figura IV.92), al cual únicamente se le realizó una pequeña perforación irregular en la última vuelta corporal, cerca de la abertura. Este pendiente corresponde al tipo completo. Está ausente el labio externo.

Grupo *Prunum*

Se contabilizaron 65 pendientes que corresponden al tipo completo, elaborados en *Prunum apicinum*. Solo uno fechada para Ma'ax 3, recuperado del Depósito 49. Del resto, 63 se recuperaron en la Sepultura 27 (Figuras IV.83, IV.84 y IV.88), fechada para Muuch. El último apareció en el basurero entre las Estructuras 6O4 y 6O7, contemporáneo a la sepultura y ubicado muy cerca de la misma. La perforación irregular se realizó en la cara dorsal de la última vuelta corporal, cerca de la abertura.

Grupo *Olivella*

En la Sepultura 27 aparecieron 617 pendientes de *Olivella mutica* (Figuras IV.83, IV.84 y IV.88). Todos corresponden al tipo sin espira y fechan para Muuch.

Figura IV.93. Pendiente elaborado en gasterópodo marino no identificado (Foto J. Cotom).

Grupo gasterópodo marino no identificado

Este ejemplar pertenece al tipo completo (Figura IV.93). Posee dos perforaciones cónicas, alineadas paralelamente a la longitud del labio externo. Es un espécimen juvenil que se encuentra desgastado de manera natural, por lo que es muy probable que haya sido colectado en la playa. Fue encontrado en el basurero ubicado entre la Estructura 6O4 y 6O7, en el Grupo B y fechado para Muuch.

Subfamilia Bivalvia

Grupo *Anomia*

Valva de la especie *Anomia simplex* (Figura IV.94), del tipo completo. Fue encontrada en el Depósito 16, asociado con la Sepultura 37, excavada en la Estructura 6O15 del Grupo B y fechada para Muuch. Debajo de la perforación realizada probablemente por desgaste natural, hay una perforación tubular.

Grupo *Psoronaias*

Son 34 elementos los que integran este tipo y que forman parte del tipo completo. Generalmente presentan una perforación en la parte media dorsal o muy cerca del umbo. Once

ejemplares están fechados para Ma'ax 3 y provienen de estructuras residenciales, principalmente del Grupo B. Tres provienen del Depósito 49 y el resto fue hallado en rellenos de piso de distintos edificios (Figura IV.95a, c). El resto fecha para Muuch y en su totalidad fueron encontrados en distintas estructuras residenciales del Grupo, principalmente en los basureros (Figura IV.95b).

Figura IV.94. Pendiente de *Anomia simplex* (Foto J. Cotom).

Figura IV.95. Pendientes de *Psoronaias crodocilorum*: a) en relleno de piso en Estructura 6O35, b) en basurero entre Estrs. 6O60 y 6O61, c) en relleno de piso en Estructura 6N99 (Foto J. Cotom).

Figura IV.96. Pendientes rectangulares elaborados en *Pinctada* sp. y Unionidae (Foto J. Cotom).

Familia Xenomorfa

Subfamilia geométrica

Tipo rectangular

Está integrado por dos elementos (Figura IV.96), ambos del grupo sólidos. El primero fue manufacturado en *Pinctada* sp. Posee el borde ranurado y tiene evidencia de una perforación bicónica en uno de los extremos. El otro fue elaborado en una valva de la familia Unionidae, está completo y tiene la perforación bicónica también en uno de los extremos. Ambos fueron encontrados en el basurero fechado para Muuch y excavado entre las Estructuras 6O4 y 6O7, en el Grupo B.

Tipo triangular

Son dos pendientes del grupo sólido (Figura IV.97). El primero es un fragmento de un objeto manufacturado en una sección de valva de la familia Unionidae, tiene el margen ventral ranurado y dos perforaciones en el extremo opuesto. Se encontró en el relleno del piso de la Estructura 6N82 en el núcleo urbano. Está fechado para Ma'ax 3. El segundo fue manufacturado en una sección de una valva de *Pinctada mazatlanica*. El objeto tiene desgaste del periostraco, con el objetivo de exponer el nácar de la concha. Tiene una perforación bicónica cerca de uno de las esquinas. Fue encontrado en el relleno de un piso fechado para Muuch, en la Estructura 6O42, en el Grupo B.

Figura IV.97. Pendientes triangulares elaborados en conchas nacaradas (Foto D. López y J. Cotom).

Figura IV.98. Pendientes de silueta compuesta elaborados en: a) gasterópodo marino no identificado, b) Pinctada mazatlanica, c) familia Unionidae (Fotos D. López, J. Cotom y E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun).

Subfamilia no geométrica

Tipo silueta compuesta

Grupo calado

Son dos objetos los que integran este grupo. El primero (Figura IV.98a) es un fragmento que presenta dos acanaladuras en uno de los laterales, además de evidencia de perforación y calado. Está fechado para Muuch y proviene del relleno del piso de la Estructura 6O18. El segundo fue

elaborado en *Pinctada mazatlanica* (Figura IV.98b), tiene el borde decorado con ranuras, en su interior posee incisiones y siete perforaciones bicónicas distribuidas en distintas partes, así como un calado central. Proviene del relleno del piso de la Estructura 5N6 y fue fechado para Ma'ax 3.

Grupo sólido

El objeto fue elaborado en el margen ventral de una valva de la familia Unionidae (Figura IV.98c). Se logró determinar, dado que conserva la línea paleal característica de esta familia. Fue desgastado el periostraco y en la parte central superior, la pieza tiene una perforación bicónica. Está decorado por una acanaladura muy sutil, debajo de la cual hay cuatro perforaciones también bicónicas. Fue fechado para Muuch y se halló en el basurero de la Estructura 6O7, en el Grupo B.

Tipo indeterminado

Corresponde al fragmento elaborado en un gasterópodo marino no identificado, que proviene del Depósito 49 y fechado para Ma'ax 3. Está decorado con al menos dos incisiones horizontales, sobre las que está la evidencia de la perforación.

b.1.f) Tapas de orejeras

En algunos casos este tipo de objeto complementó la orejera y Flores (1984:4, 5) menciona que "se ponía en la parte que queda visible una cuenta o disco a manera de tapón para dar la impresión de ser planas", pudiendo ser de madera o de concha. Existen nueve piezas clasificadas como tapas de orejera (Figura IV.98), que pertenecen a la familia xenomorfa, subfamilia geométrica. No se realizó análisis de distribución estadística, debido a que en esta categoría todos los objetos pertenecen a Muuch, por lo que no habría datos de Ma'ax 3 para realizar la comparación.

Figura IV.99. Tapas de orejera manufacturadas en *Lobatus gigas y Spondylus crassisquama* (Foto J. Cotom).

Tipo circular

Son seis piezas sólidas. Hay un disco con una perforación al centro, manufacturado en *Lobatus gigas* (Figura IV.99), fechado para Ma'ax 3 y que fue encontrado sobre el piso de la Estructura 5O23 de tipo administrativo y que se encuentra en la Plaza Este del Grupo B. Cinco piezas con una acanaladura circular alrededor de la perforación se encontraron dentro del Depósito 4, asociado con la Estructura 604 de tipo cívico-ceremonial. Estas piezas fueron manufacturadas en *Spondylus crassisquama* (Figura IV.99) y fueron fechadas para Muuch.

Tipo cuadrada

Corresponden a tres piezas elaboradas en *Spondylus crassisquama* que tienen una acanaladura circular alrededor de la perforación (Figura IV.99) y también provienen del Depósito 4.

b.1g) Fragmentos de ornamentos

De documentaron seis fragmentos que corresponden a partes de algún tipo de ornamental, el cual no fue determinado debido a las pequeñas dimensiones que posee cada elemento (Figura IV.100). Es probable que se traten de partes de pendientes, pectorales o incrustaciones. Algunos presentan diseños en los bordes, otros tienen calados o perforaciones.

Figura IV.100. Cinco de los seis fragmentos de ornamentos. Estos provienen de: a) Estructura 5O39, b) entre Estructuras 6O60 y 6O61, c) Estructura XXV-A (Foto D. López).

Fueron elaborados en valvas de *Pinctada* cf. *mazatlanica*, de la familia Unionidae, en un bivalvo nacarado y un gasterópodo marino no identificado. Dos de ellos provienen del relleno de pisos y los otros cuatros de basureros. Dos están fechados para Ma'ax 3 y el resto para Muuch.

b.2) Utilitario

Dentro de esta categoría se incluyen los objetos que fueron utilizados para llevar a cabo diversas actividades como las musicales; estos elementos pueden presentar huellas de uso, considerándose como herramientas en algunos casos (Melgar 2008). Únicamente cuatro piezas integran este conjunto de objetos (Tabla IV.22). Los escasos datos que hay en este tipo de uso, no son suficientes para realizar el análisis de distribución estadística.

Tabla IV.22. Distribución de los objetos utilitarios por categoría y especie.

Especie		Tipo objeto			Total
		Punzón	Trompeta	Recipiente	
Cassis tuberosa	Recuento	0	1	0	1
	%	.0%	100.0%	.0%	25.0%
Turbinella angulata	Recuento	1	0	2	3
	%	100.0%	.0%	100.0%	75.0%
Total	Recuento	1	1	2	4
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Figura IV.101. Fragmento de punzón de columela de *Turbinella angulata* (Foto J. Cotom).

b.2.a) Punzones

Objetos elaborados a partir de la columela de un gasterópodo, poseen una punta que generalmente está rota en forma ascendente por el trabajo a que fue expuesto (Suárez 2002) o bien presentan huellas de uso (Melgar 2008) como punta redondeada (Castillo y Páez 2011). La parte superior de la columela evidencia que esta fue removida por percusión, debido a las irregularidades de los bordes (Suárez 2002). Este tipo de objeto se considera como automorfo y de la subfamilia Gastropoda, porque aunque la columela fue desprendida y desgastada, conserva las características naturales del caracol. El fragmento que se tiene es de una columela de *Turbinella angulata* (Figura IV.101), que estaba sobre el piso de la Estructura 5O136 en el Grupo B y está fechado para Muuch.

b.2.b) Trompetas

Objetos elaborados en caracoles a los que se les eliminó el ápice, para formar la boquilla del instrumento, siendo estos automorfos (Melgar 2008; Suárez 2002). Tienen perforaciones para atravesar un cordel y quedar suspendidos (Suárez 2002). El ejemplar de Naachtun es de la especie *Cassis tuberosa* (Figura IV.102). Se clasificó dentro de la familia automorfa, subfamilia Gastropoda y al tipo sin ápice. Cerca del canal sifonal tiene una perforación cónica. Adicional posee un "calado", pero al parecer fue realizado involuntariamente con el piochín durante la excavación. Fue encontrada en el basurero fechado para Muuch, localizado entre las Estructuras 6O4 y 6O7, en el Grupo B.

Figura IV.102. Trompeta elaborada a partir de una caracol de *Cassis tuberosa* (Foto E. Mencos, ©Proyecto Petén-Norte Naachtun).

b.2.c) Recipientes

Corresponde a objetos que tienen los bordes desgastados o las aristas pulidas y que poseen una concavidad, sea esta natural o como parte de una modificación (Suárez 2007) para contener diferentes alimentos u otro tipo productos como los pigmentos. Hay dos fragmentos de recipientes elaborados a partir de la vuelta corporal de caracoles de la especie *Turbinella angulata* (Figura IV.103), los cuales fecha hacia Ma'ax 3. Fueron encontrados sobre el piso de la Estructura 5N5 en el núcleo urbano. Hay restos de pigmento rojo en la concavidad y en el exterior de los objetos. Fueron clasificados dentro la familia xenomorfa, subfamilia geométrica, tipo rectangular.

Figura IV.103. Fragmentos de recipientes elaborados en *Turbinella angulata* (Foto J. Cotom).

b.3) Con evidencia de trabajo

Fragmentos con algún tipo de modificación, principalmente evidencia de corte, que pueden ser producto de la manufactura de un objeto; y también los elementos en proceso de manufactura (Melgar 2008; Castillo y Páez 2011). Son 47 piezas, siendo casi la mitad de especies de conchas marinas (Tablas IV.23 y IV.24).

Tabla IV.23. Distribución de las especies de concha en los elementos con evidencia de trabajo.

Especie		Tipo objeto		Total
		Evidencia de trabajo	En proceso manu.	
Triplofusus giganteus	Recuento	1	0	1
	%	2.2%	.0%	2.1%
Triplofusus sp.	Recuento	1	0	1
	%	2.2%	.0%	2.1%
Melongena cf. *melongena*	Recuento	1	0	1
	%	2.2%	.0%	2.1%
Americoliva sayana	Recuento	1	0	1
	%	2.2%	.0%	2.1%
Oliva porphyria	Recuento	3	0	3
	%	6.7%	.0%	6.4%
Oliva sp.	Recuento	1	0	1
	%	2.2%	.0%	2.1%
Lobatus costatus	Recuento	1	0	1
	%	2.2%	.0%	2.1%
Lobatus sp.	Recuento	2	0	2
	%	4.4%	.0%	4.3%
Strombidae indet.	Recuento	3	0	3
	%	6.7%	.0%	6.4%
Turbinella angulata	Recuento	3	0	3
	%	6.7%	.0%	6.4%
Gaster. marino indet.	Recuento	2	0	2
	%	4.4%	.0%	4.3%
Pomacea flagellata	Recuento	3	0	3
	%	6.7%	.0%	6.4%
Pinctada cf. *mazatlanica*	Recuento	2	0	2
	%	4.4%	.0%	4.3%
Pinctada sp.	Recuento	1	0	1
	%	2.2%	.0%	2.1%
Globivenus rigida	Recuento	1	0	1
	%	2.2%	.0%	2.1%
Megalonaias nickliniana	Recuento	1	0	1
	%	2.2%	.0%	2.1%
Psoronaias crocodilorum	Recuento	10	1	11
	%	22.2%	50.0%	23.4%
	Recuento	3	0	3

cf. *Psoronaias crocodilorum*	%	6.7%	.0%	6.4%
Unionidae indet.	Recuento	5	1	6
	%	11.1%	50.0%	12.8%
Total	Recuento	45	2	47
	%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla IV.24. Especies en las que hay elementos con evidencia de trabajo, según temporalidad.

Especie	Frecuencia Ma'ax 3	Porcentaje	Frecuencia Muuch	Porcentaje
Triplofusus giganteus	0	.0	1	3.3
Triplofusus sp.	0	.0	1	3.3
Melongena cf. *melongena*	0	.0	1	3.3
Americoliva sayana	0	.0	1	3.3
Oliva porphyria	1	5.9	2	6.6
Oliva sp.	1	5.9	0	.0
Lobatus costatus	0	.0	1	3.3
Lobatus sp.	0	.0	2	6.6
Strombidae	1	5.9	2	6.6
Turbinella angulata	0	.0	3	10.0
Gaster. marino indet.	0	.0	2	6.6
Pomacea flagellata	2	11.8	1	3.3
Globivenus rigida	0	.0	1	3.3
Pinctada cf. *mazatlanica*	2	11.8	0	.0
Pinctada sp.	1	5.9	0	.0
Megalonaias nickliniana	1	5.9	0	.0
Psoronaias crocodilorum	4	23.5	7	24.0
cf. *Psoronaias crocodilorum*	0	.0	3	10.0
Unionidae indet.	4	23.5	2	6.6
Total	17	100.0	30	100.0

La distribución de las especies que presentan evidencia de trabajo, comparándolas entre Ma'ax 3 y Muuch, presentan una diferencia relativamente alta entre ambas muestras (ks=0.403, p<0.001; Tabla IV.24, Figura IV.104). Además la probabilidad es extremadamente baja, ya que es de 1 en 1000. Son pocas las especies que están presentes en ambas temporalidades, siendo estas *Oliva porphyria, Pomacea flagellata, Psoronaias crocodilorum* y elementos de los que solo se pudo determinar la familia (Strombidae y Unionidae). Durante Ma'ax 3 se tienen elementos con evidencia de trabajo en *Pinctada* cf. *mazatlanica* y *Megalonaias nickliniana*, ambas especies de conchas

nacaradas pero de hábitats distintos. Como ha sido evidente en los resultados de anteriores, es durante el Clásico Terminal que se da la mayor variabilidad en especies, aunque en muchos de los casos estas están representadas por un solo ejemplar.

Es así que de los elementos con evidencia de trabajo, se tienen fragmentos de *Triplofusus giganteus, Melongena* cf. *melongena, Americoliva sayana, Lobatus costatus, Turbinellla angulata* y *Globivenus rigida*, entre otros. Algunas de las especies, como Pinctada cf. mazatlanica y Turbinella angulata, han sido identificadas en ambas temporalidades. Por tal razón, los resultados de esta sección solo ilustran lo que integran los elementos con evidencia de trabajo y no la distribución temporal de las especies. A continuación se describe la tipología con la que se clasificó este material. La mayoría corresponden a fragmentos, pero llama la atención la presencia de al menos dos elementos que parecen haber quedado inconclusos.

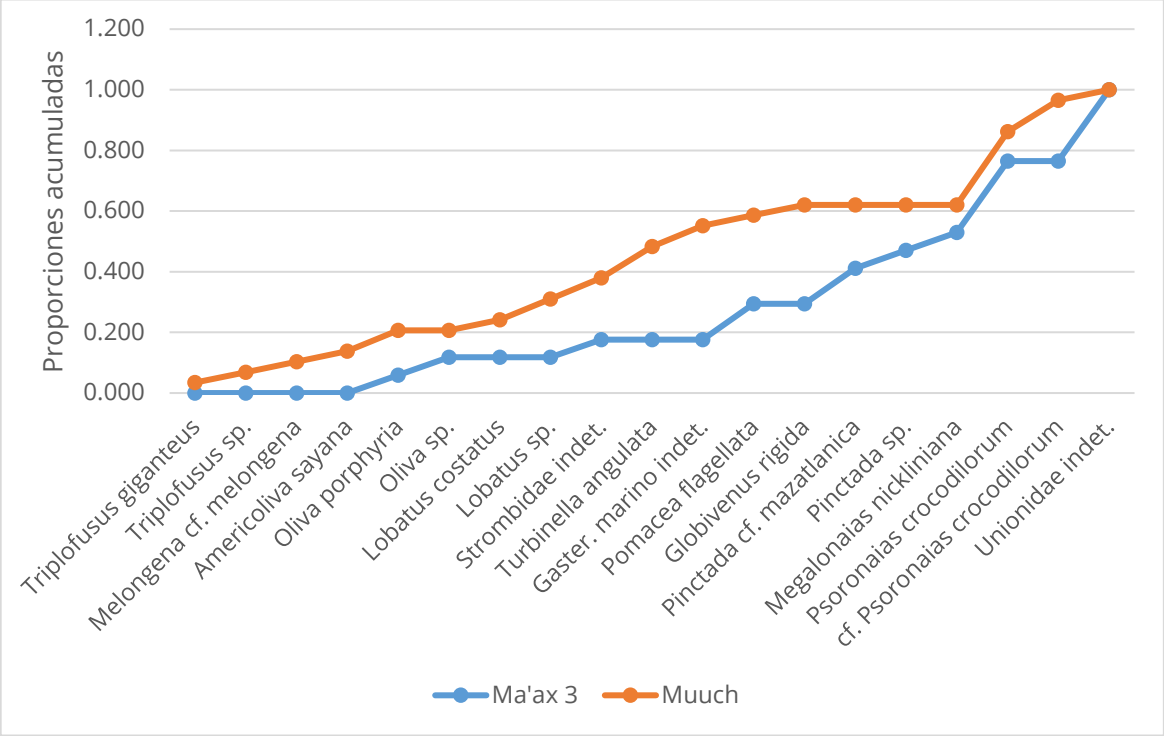


Figura IV.104. Comparación de las especies en las que se tienen elementos con evidencia de trabajo, por temporalidad.

b.3.a) Con evidencia de trabajo

Los 45 elementos que conforman este conjunto, tiene en su mayoría evidencia de corte y pocos de desgaste y de desprendimiento por percusión y en algunos casos podrían ser considerados como desechos. Se separaron por subfamilias, asociadas con la clase de la concha y en tipos según el género de la misma.

Subfamilia Gastropoda

Grupo *Americoliva*

Fragmento que carece de espira, encontrado sobre el piso de la Estructura 5L1 en el núcleo urbano. Está fechado para Muuch.

Grupo *Lobatus*

Hay un fragmento posiblemente desprendido posiblemente por percusión, de la especie *Lobatus costatus*. Fue encontrado en el relleno de piso en la Estructura 6M7 en el núcleo urbano, está fechado para Muuch. Además hay otros dos fragmentos de *Lobatus* sp. con evidencia de corte, también fechados para Muuch y que provienen de un basurero y un relleno de piso de las estructuras 5O136 y 6O43 respectivamente (Figura IV.105).

Figura IV.105. Fragmento cortado de *Lobatus* sp. (Foto J. Cotom).

Figura IV.106. Fragmento cortado de *Melongena cf. melongena* (Foto J. Cotom).

Grupo *Melongena*

Fragmento del canal sifonal de una *Melongena* cf. *melongena* (Figura IV.106), que tiene evidencia de corte. Fechado para Muuch y proviene del basurero asociado con la Estructura 6O7, en el Grupo B.

Grupo *Oliva*

Corresponde a cuatro fragmentos, uno de *Oliva* sp. y tres de *Oliva porphyria*. El primero, fechado para Ma'ax 3, corresponde a un fragmento de la vuelta corporal, encontrado en el relleno de piso de patio, frente a la estructura 6L21. Un fragmento de *O. porphyria* con evidencia de corte (Figura IV.107a) se encontró en el Depósito 49 , fechado también para Ma'ax 3. De estructuras residenciales en el Grupo B, se recuperaron dos fragmentos más de *O. porphyria* fechados para Muuch. Resalta el labio interno de un caracol del género *Oliva*, que se clasificó como *O. porphyria* (Figura IV.107b), debido al gran tamaño y lo masivo del fragmento y esta especie panámica es la de mayores dimensiones.

Figura IV.107. Fragmentos de *Oliva porphyria* con evidencia de corte: a) encontrado en el Depósito 49 y b) en basurero entre las Estructuras 6O60 y 6O61 (Fotos D. López y J. Cotom).

Grupo *Pomacea*

Tres fragmentos de caracoles del género *Pomacea* se recuperaron de rellenos de piso de las Estructuras 6O48 y 6O51, ambas en el Grupo B. Estos presentan evidencia de corte. Fueron fechados para ambas temporalidades.

Grupo Strombidae

Hay tres fragmentos de caracoles de la familia Strombidae, que evidencian corte o desprendimiento por percusión (Figura IV.108). Provienen de residencias en el Grupo B.

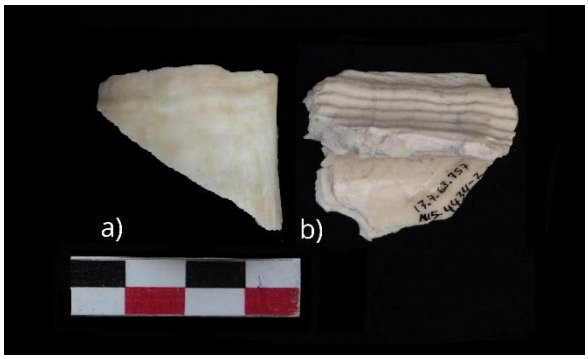


Figura IV.108. Fragmentos caracoles de la familia Strombidae: a) con evidencia de corte, Estr. XXV-A, b) evidencia de desprendimiento por percusión, Estr. 5O120 (Fotos D. López y J. Cotom).

Figura IV.109. Fragmentos caracoles del género *Triplofusus*, encontrados el Grupo B (Fotos J. Cotom y D. López).

Grupo *Triplofusus*

Son dos fragmentos, fechados para Muuch, que evidencian corte y desprendimiento por percusión (Figura IV.109). Uno se encontró sobre el piso de la Estructura 6O48 y el otro en el basurero entre las Estructuras 6O60 y 6O61, este elemento de la especie *T. giganteus*.

Grupo *Turbinella*

Hay tres fragmentos de *T. angulata* fechados para Muuch, dos de ellos presentan evidencia de corte (Figura IV.110), mientras el otro de desprendimiento por percusión. Dos provienen de las estructuras residenciales 5L1 y 5O136 y la otra es de carácter administrativo (XXV-bis).

Figura IV.110. Fragmentos de *Turbinella angulata*, encontrados sobre el piso de: a) Estructura 5L1 y b) Estructura XXV-bis (Fotos J. Cotom y D. López).

Figura IV.111. Fragmento de gasterópodo marino no identificado (Foto J. Cotom).

Grupo gasterópodo marino no identificado

Hay dos fragmentos de los que no se logró determinar la especie y que presentan evidencia de corte y desgaste. Ambos fechados para Muuch y proviene del relleno del piso de la Estructura 5O136 (Figura IV.111) y del basurero encontrado entre las Estructuras 6O4 y 6O7.

Subfamilia Bivalvia

Grupo *Globivenus*

Fragmento cortado de una valva de *Globivenus rigida* (Figura IV.112), que se encontró en el basurero, fechado para Muuch, de la Estructura 5O65 en el Grupo B.

Figura IV.112. Fragmento de *Globivenus rigida* (Foto J. Cotom).

Figura IV.113. Fragmento de *Megalonaias nickliniana* (Foto P. Rosales).

Grupo *Megalonaias*

Fragmento de *Megalonaias nickliniana* (Figura IV.113), desgastado del periostraco, pero conservando evidencia de los pliegues, característicos de esta especie. Se encontró sobre el piso de la Estructura 5066, en el Grupo B. El contexto está fechado para Muuch.

Grupo *Pinctada*

En la Estructura XXV-A del Grupo B, se encontraron en el relleno del piso, al menos cuatro fragmentos de *Pinctada* cf. *mazatlanica* (Figura IV.114), que presentaron evidencia de corte. Mientras que en el Depósito 12, apareció un fragmento de *Pinctada* sp., el cual está quemado y está asociado con un disco perforado de piedra verde y otros materiales. Todos los fragmentos están fechados para Ma'ax 3.

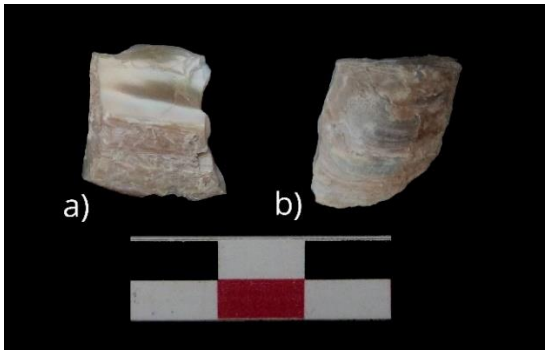


Figura IV.114. Fragmentos cortados de *Pinctada*: a) Estructura XXV-A, b) Estructura 6N19 (Foto D. López).

Figura IV.115. Fragmento de cf. *Psoronaias crocodilorum* (Fotos J. Cotom).

Grupo *Psoronaias*

Diez fragmentos de *Psoronaias crocodilorum* presentan evidencia de corte. Estos corresponden a los bordes anterior y posterior, así como al margen ventral. Solo hay un fragmento de charnela. Hay cuatro elementos fechados para Ma'ax 3, tres de ellos provienen de la Estructura 5N8 en el núcleo urbano. Los otros provienen de estructuras en el Grupo B, principalmente de los basureros fechados para Muuch. Hay otros tres elementos posiblemente de esta especie que también están cortados, uno de ellos para decorar el borde (Figura IV.115), y fueron encontrados en basureros de las Estructuras 5O65 y 6O7, contextos fechados para Muuch.

Grupo Unionidae

Se documentaron cinco fragmentos de valvas de la familia Unionidae, con evidencia de corte. Cuatro provienen de dos estructuras (5N8 y 6N19) del núcleo urbano y están fechados para Ma'ax 3. Uno de ellos proviene del Depósito 12, fragmento quemado (Figura IV.116a) al igual que el de sp. El otro fragmento, fechado para Muuch, proviene del basurero encontrado entre las Estructuras 6O4 y 6O7, en el Grupo B. Este elemento es un segmento de la parte medio-dorsal, tiene desgaste del periostraco y un corte oblicuo (Figura IV.116b).

Figura IV.116. Fragmentos de valvas de la familia Unionidae encontrados en: a) Depósito 12, Estructura 6N9, b) basurero entre Estructuras 6O4 y 6O7 (Fotos D. López y J. Cotom).

b.3.b) En proceso de manufactura

Se encontraron dos valvas de la familia Unionidae (una completa de la especie *Psoronaias crocodilorum*; Figura IV.117), que tienen el borde decorado y que posiblemente estuvieran en proceso de manufactura. Ambos elementos provienen de un basurero fechado para Muuch y que fue encontrado en la Estructura 6N118, en el núcleo urbano.

Figura IV.117. Valvas de *Psoronaias crocodilorum* con parte del borde modificado (Foto J. Cotom).

Tabla IV.25. Distribución de las especies de concha, del material que no se tiene certeza si estuvo o no modificado.

Especie	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Americoliva cf. *reticularis*	1	.4	.4	.4
Americoliva sayana	1	.4	.4	.9
Oliva sp.	4	1.8	1.8	2.7
Lobatus cf. *costatus*	1	.4	.4	3.1
Gaster. marino indet.	1	.4	.4	3.6
Gaster. D.A. indet.	1	.4	.4	4.0
Pomacea flagellata	33	14.7	14.7	18.8
Pomacea sp.	2	.9	.9	19.6
cf. *Pinctada* sp.	2	.9	.9	20.5
cf. *Dosinia* sp.	1	.4	.4	21.0
Megalonaias nickliniana	2	.9	.9	21.9
Psoronaias crocodilorum	126	56.3	56.3	78.1
Unionidae indet.	49	21.9	21.9	100.0
Total	224	100.0	100.0	

IV.2.c) Indeterminados

Se incluyen los 224 elementos de los que no se tiene certeza si presentan o no algún tipo de modificación (Tabla IV.25). De estos, 206 (91.96%) corresponden a fragmentos. Este material se clasificó por clase y grupo.

Subfamilia Gastropoda

Grupo Olividae

Son seis fragmentos recolectados en cinco estructuras residenciales y una administrativa del Grupo B. Dos están fechados para Ma'ax y cuatro para Muuch. Cuatro corresponden a *Oliva* sp. (Figura IV.118), uno a *Americoliva* cf. *reticularis* y otro a *A. sayana*.

Figura IV.118. Fragmento de *Oliva* sp., encontrado en el Depósito 49 (Foto J. Cotom).

Grupo Strombidae

Únicamente está integrado por un fragmento de columela de *Lobatus* cf. *costatus*, fechado para Ma'ax 3 y encontrado en el relleno del piso de la Estructura 6O35, en el Grupo B.

Grupo Ampullariidae

Son 35 elementos del género *Pomacea*. En general son fragmentos del ombligo, del labio externo o de la última vuelta corporal. Están fechados para ambas temporalidades y en su mayoría provienen de estructuras residenciales del Grupo B. Resalta que al menos seis fragmentos fueron encontrados en las estructuras administrativas XXV-bis y XXVII-b, fechados para Ma'ax 3.

Grupo gasterópodos no identificados

Se encontró un fragmento pequeño de columela de gasterópodo marino, sobre los restos del piso del Patio 30 en el Grupo B y un fragmento de cuerpo de un posible gasterópodo de agua dulce, en el relleno de piso de la Estructura 6O18. Los contextos están fechados para Muuch.

Subfamilia Bivalvia

Grupo Pteriidae

Dos fragmentos de cf. *Pinctada* sp., fueron recuperados sobre los pisos de las Estructuras 6N19 y 5O66, ambos fechados para Ma'ax 3.

Figura IV.119. Fragmento de cf. *Dosinia* sp. (Foto J. Cotom).

Grupo Veneridae

Fragmento de cf. *Dosinia* sp. (Figura IV.119), encontrado en el basurero, fechado para Muuch, asociado con la Estructura 6O43 en el Grupo B.

Grupo Unionidae

Se integran los elementos de las especies *Megalonaias nickliniana* y *Psoronaias crocodilorum*, más las valvas identificadas únicamente a nivel de familia. En total son 177 piezas que abarcan ambas temporalidades y que provienen de casi todos los contextos (a excepción de las sepulturas) de las estructuras principalmente residenciales de la periferia y el Grupo B. Entre los fragmentos es posible observar bordes anteriores, bordes posteriores, márgenes ventrales y en menores cantidades charnelas. En algunas ocasiones hay ejemplares incompletos que integran dos de las partes antes mencionadas.

IV.3. Análisis tecnológico

Para entender cómo pudo llevarse a cabo la producción de objetos de concha, se decidió realizar un estudio arqueométrico sobre huellas de manufactura empleando, principalmente, microscopía electrónica de barrido. Dicha técnica ha permitido un acercamiento al proceso de manufactura, ante la ausencia de un taller en Naachtun, en el sentido que lo propone Clark (1989).

Este estudio se realizó siguiendo la propuesta de Velázquez (2007), la cual fue detallada en el capítulo anterior. Además del estudio de huellas de manufactura, se realizaron algunos experimentos, tratando de replicar diferentes modificaciones realizadas a los objetos de concha como los desgastes.

IV.3.a) Estudio de las huellas de manufactura

Los polímeros de los objetos arqueológicos fueron elaborados en el laboratorio del Proyecto Petén-Norte Naachtun en la Ciudad de Guatemala. Se seleccionaron 73 elementos de concha de distintas especies, para estudiar las distintas modificaciones y tener un acercamiento, a través de las huellas de manufactura, del proceso para elaborarlos. La muestra estuvo integrada por 26 objetos de Ma'ax 3 (Tabla IV.26) y 47 de Muuch (Tabla IV.27). La mayoría proviene de basureros, porque es ahí donde ha aparecido mayor variedad de objetos y porque han sido de los contextos más excavados (Tabla IV.28). Esto contrasta con los objetos encontrados en las sepulturas, que aunque en cantidad son mayor a lo recuperado en los basureros, el número de ese tipo de contextos es considerablemente más bajo. La selección dependió de la forma y el estado de conservación del objeto. Las modificaciones a estudiar fueron desgaste, corte, incisión, perforación, calado y acanaladura a través de 154 polímeros.

El análisis de los polímeros se realizó en el marco del Proyecto Técnicas de Manufactura de los Objetos del Concha del México Prehispánico (en adelante PTMOCMP), dirigido por el Dr. Adrián Velázquez Castro. Mediante ese proyecto se tuvo acceso al Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) de la Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, del Instituto de Antropología e Historia (INAH). El ingeniero químico Mario Monroy, a cargo del MEB, generó las micrografías siguiendo la metodología indicada en el Capítulo IIV. No en todos los polímeros fue posible apreciar las huellas de manufactura. En doce de ellos solo se observó la estructura de la concha. El análisis de las micrografías se hizo comparando las del material arqueológico, con la base de datos del PTMOCMP.

Tabla IV.26. Objetos estudiados y cantidad de polímeros analizados – Ma'ax 3

Nomenclatura	Cant. Pol.	Tipo de objeto	Especie	Contexto
N10-0828-2.d	2	Pendiente	*Americoliva reticularis*	Depósito
N11-1134.a	1	Evidencia trab.	Strombidae	Relleno
N11-1134.b	2	Trabajado ind.	Unionidae	Relleno
N13-1752-1	2	Pendiente	Unionidae	Relleno
N13-2318	1	Pectoral	*Pomacea flagellata*	Relleno
N14-2563	2	Trabajado ind.	Gasterópodo mar. indet.	Basurero
N14-4253	2	Incrustación	*Psoronaias crocodilorum*	Basurero
N14-4259-1	1	Recipiente	*Turbinella angulata*	Sobre piso
N15-3676-1	3	Tapa orejera	*Lobatus gigas*	Sobre piso
N15-4366-4	2	Pendiente	*Americoliva reticularis*	Sobre piso
N15-4367-1	3	Incrustación	Unionidae	Sobre piso
N15-4557-1	1	Pendiente	*Americoliva reticularis*	Actividad ritual
N15-4627-3	6	Pectoral	*Lobatus gigas*	Sobre piso
N15-4628.b	1	Pendiente	*Oliva porphyria*	Sobre piso
N15-4650-1	5	Pendiente	*Pinctada mazatlanica*	Relleno
N17-6383.a	2	Pendiente	*Morum tuberculosum*	Depósito
N17-6383.b	1	Pendiente	*Americoliva reticularis*	Depósito
N17-6383.c	1	Pendiente	*Prunum apicinum*	Depósito
N17-6383.d	2	Evidencia trab.	*Oliva porphyria*	Depósito
N17-6383.e	1	Pectoral	*Pomacea flagellata*	Depósito
N17-6383.f	1	Pendiente	*Neritina* sp.	Depósito
N17-6385-6	2	Pendiente	*Americoliva sayana*	Depósito
N17-6385.a1	3	Cuenta	Gasterópodo mar. indet.	Depósito
N17-6385.d	1	Pendiente	*Oliva* sp.	Depósito
N17-6385.e	2	Incrustación	Unionidae	Depósito
N17-6385.f	4	Cuenta	*Chama* sp.	Depósito
N17-6385.g	2	Pendiente	Gasterópodo mar. Indet.	Depósito
N17-6385.h	1	Cuenta	*Coccodentalium carduus*	Depósito
N17-7311.a	2	Incrustación	Unionidae	Sepultura
Total	59			

Adicional se utilizó un microscopio portátil digital de bajas amplificaciones para observar algunas de las modificaciones, con el cual se generaron imágenes tanto de los objetos arqueológicos como de los experimentos realizados por el proyecto en mención. No en todos los casos fue posible captar las huellas esperadas, principalmente en los objetos arqueológicos.

Tabla IV.27. Objetos estudiados y cantidad de polímeros analizados – Muuch.

Nomenclatura	Cant. Pol.	Tipo de objeto	Especie	Contexto
N10-0732-1.a	3	Trabajado ind.	Gasterópodo mar. indeterminado	Basurero
N10-0732-1.b	3	Trabajado ind.	*Pinctada* cf. *mazatlanica*	Basurero
N10-0732-1.c	1	Trabajado ind.	*Pinctada* cf. *mazatlanica*	Basurero
N11-0106-1	5	Pendiente	Gasterópodo mar. indeterminado	Relleno
N11-0246-1	3	Pendiente	*Psoronaias crocodilorum*	Basurero
N11-0246-4	1	Pendiente	*Americoliva reticularis*	Basurero
N11-0246.a	1	Evidencia trab.	*Melongena* cf. *melongena*	Basurero
N11-0248-11	2	Pectoral	*Pomacea flagellata*	Basurero
N11-0255-8	2	Pendiente	*Americoliva sayana*	Basurero
N11-0265-10	1	Pectoral	*Pomacea flagellata*	Basurero
N11-0265-13	1	Pendiente	*Americoliva reticularis*	Basurero
N11-0270-1	2	Pectoral	*Pomacea flagellata*	Basurero
N11-0278-4	1	Cuenta	Bivalvo indeterminado	Basurero
N11-0279-4	2	Incrustación	Gasterópodo mar. indeterminado	Basurero
N11-0334-1	4	Tapa orejera	*Spondylus crassisquama*	Depósito
N11-0334-1.a	3	Cuenta	*Spondylus limbatus*	Depósito
N11-0334-1.b	3	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Depósito
N11-0334-1.c	3	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Depósito
N11-0334-1.d	3	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Depósito
N11-0334-1.e	3	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Depósito
N11-0334-1.f	3	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Depósito
N11-0334-1.g	3	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Depósito
N11-0334-1.h	3	Cuenta	*Spondylus limbatus*	Depósito
N11-1413-3.a	2	Pendiente	*Columbella mercatoria*	Sepultura
N11-1413-3.b	1	Pendiente	*Prunum apicinum*	Sepultura
N11-1413-3.c	1	Pendiente	*Olivella mutica*	Sepultura
N11-1413-3a	3	Cuenta	Gasterópodo mar. indeterminado	Sepultura
N11-1413.2.a	3	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Sepultura
N11-1413.2.b	1	Cuenta	cf. *Chama* sp.	Sepultura
N13-1713-a	1	En proceso	*Psoronaias crocodilorum*	Basurero
N13-1713-b	1	En proceso	Unionidae	Basurero
N13-2039-1	2	Trompeta	*Cassis tuberosa*	Basurero
N13-2039-13	1	Pendiente	*Prunum apicinum*	Basurero
N13-2039-20.a	1	Pectoral	*Pomacea flagellata*	Basurero
N13-2039-20.b	1	Pectoral	*Pomacea flagellata*	Basurero
N13-2039-26	3	Incrustación	Marino indeterminado	Basurero
N13-2039-28	2	Pendiente	*Americoliva reticularis*	Basurero
N13-2039-29	2	Incrustación	Marino indeterminado	Basurero
N13-2039-34	1	Pendiente	Gasterópodo mar. indeterminado	Basurero
N13-2039-36	2	Pendiente	*Columbella mercatoria*	Basurero
N13-2039-37	1	Pendiente	*Americoliva reticularis*	Basurero
N13-2039-6	4	Pendiente	*Pinctada* sp.	Basurero
N13-2039.bl	2	Incrustación	Unionidae	Basurero
N14-3770-1	4	Anillo	Gasterópodo mar. indeterminado	Sobre piso
Total	95			

En lo anterior influyó el estado de conservación de las piezas y los materiales con que se realizaron las modificaciónes. En el caso de las líneas finas del pedernal y la obsidiana, pocas veces fueron notorias. A diferencia de las de arenisca que fueron más identificables. A continuación se presentan los resultados de los análisis con los dos microscopios mencionados anterioremente.

Tabla IV.28. Distribución de objetos a los que se les tomó polímeros, según la temporalidad y el contexto.

Tipo de objeto	Contexto												Total
	Basurero		Sepultura		Sobre piso		Depósito		Relleno de piso		Actividad ritual		
	Ma'ax 3	Muuch	Ma'ax 3	Muuch	Ma'ax 3	Muuch	Ma'ax 3	Muuch	Ma'ax 3	Muuch	Ma'ax 3	Muuch	
Anillo	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Pendiente	0	10	0	3	2	0	8	0	2	1	1	0	27
Cuenta	0	1	0	3	0	0	3	8	0	0	0	0	15
Incrustación	1	4	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	8
Pectoral	0	5	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	8
En proceso manu.	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Tapa de orejera	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
Trompeta	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Recipiente	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Trabajado indet.	1	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5
Evidencia de trabajo	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3

a.1) Desgaste

Para eliminar las capas externas, internas o las espiras, se friccionó la concha contra un elemento pasivo. De este tipo de modificación, se analizaron 17 polímeros de 15 objetos fechados para Ma'ax 3 (Tabla IV.29) y 24 de igual número de objeto para Muuch (Tabla IV.30).

El análisis de distribución estadística permitió determinar relativamente poca diferencia entre ambas muestras y una buena probabilidad que el comportamiento sea similar (ks=0.255,

p<0.523; Tabla IV.31, Figura IV.120) en relación a la manera de efectuar los desgastes entre ambas temporalidades. Durante Ma'ax 3 la proporción de piezas desgastadas con arenisca y pedernal es muy similar, no habiendo diferencia en la clase del molusco o el hábitat del mismo (dulceacuícola o marina, de ambas provincias). Mientras que para Muuch al parecer hay una inclinación mayor hacia los desgastes con arenisca, en relación a los efectuados con pedernal. Además en ambas temporalidades se documentaron algunos desgastes con posible basalto. Llama la atención que estos fueron realizados sobre conchas nacaradas (un caso para Ma'ax 3 y 4 para Muuch).

Tabla IV.29. Desgastes realizados a distintas especies de concha durante Ma'ax 3.

Especie		Interpretación			Total
		Arenisca	Pedernal	cf. Basalto	
Chama sp.	Recuento	2	0	0	2
	%	28.6%	.0%	.0%	11.8%
Gasterópodo marino indet.	Recuento	0	2	0	2
	%	.0%	33.3%	.0%	11.8%
Neritina sp.	Recuento	0	1	0	1
	%	.0%	16.7%	.0%	5.9%
Morum tuberculosum	Recuento	0	1	0	1
	%	.0%	16.7%	.0%	5.9%
Americoliva reticularis	Recuento	1	0	0	1
	%	14.3%	.0%	.0%	5.9%
Americoliva sayana	Recuento	0	1	0	1
	%	.0%	16.7%	.0%	5.9%
Pinctada mazatlanica	Recuento	0	0	1	1
	%	.0%	.0%	25.0%	5.9%
Lobatus gigas	Recuento	2	0	0	2
	%	28.6%	.0%	.0%	11.8%
Psoronaias crocodilorum	Recuento	1	0	0	1
	%	14.3%	.0%	.0%	5.9%
Unionidae	Recuento	1	1	3	5
	%	14.3%	16.7%	75.0%	29.4%
Total	Recuento	7	6	4	17
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla IV.30. Desgastes realizados a distintas especies de concha durante Muuch.

Especie		Interpretación					Total
		Arenisca	Pedernal	Solo Estr.	cf. Basalto	Indet.	
Gasterópodo marino indet.	Recuento	4	0	0	0	1	5
	%	25.0%	.0%	.0%	.0%	100.0%	20.8%
Americoliva reticularis	Recuento	2	0	0	0	0	2
	%	12.5%	.0%	.0%	.0%	.0%	8.3%
Pinctada sp.	Recuento	0	0	1	0	0	1
	%	.0%	.0%	50.0%	.0%	.0%	4.2%
Spondylus limbatus	Recuento	2	0	0	0	0	2
	%	12.5%	.0%	.0%	.0%	.0%	8.3%
Spondylus crassisquama	Recuento	6	2	0	0	0	8
	%	37.5%	50.0%	.0%	.0%	.0%	33.3%
Psoronaias crocodilorum	Recuento	0	1	0	0	0	1
	%	.0%	25.0%	.0%	.0%	.0%	4.2%
Unionidae	Recuento	1	0	0	0	0	1
	%	6.3%	.0%	.0%	.0%	.0%	4.2%
Pinctada cf. *mazatlanica*	Recuento	0	1	0	1	0	2
	%	.0%	25.0%	.0%	100.0%	.0%	8.3%
cf. *Chama* sp.	Recuento	0	0	1	0	0	1
	%	.0%	.0%	50.0%	.0%	.0%	4.2%
Marina indeterminada	Recuento	1	0	0	0	0	1
	%	6.3%	.0%	.0%	.0%	.0%	4.2%
Total	Recuento	16	4	2	1	1	24
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla IV.31. Materiales identificados para desgastar.

Material para desgaste	Frecuencia Ma'ax 3	Porcentaje	Frecuencia Muuch	Porcentaje
Arenisca	7	41.2	16	66.7
Pedernal	6	35.3	4	16.7
Solo estructura	0	.0	2	8.3
cf. Basalto	4	23.5	1	4.2
Indeterminado	0	.0	1	4.2
Total	17	100.0	24	100.0

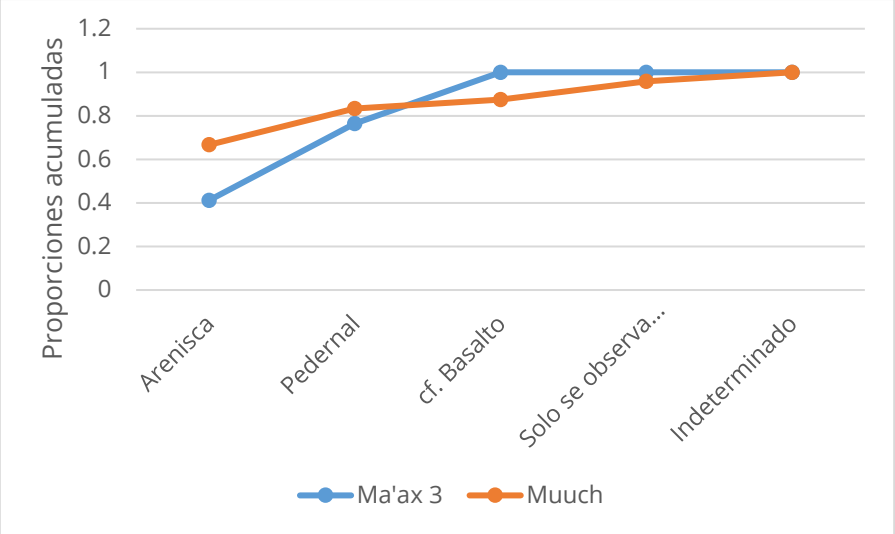


Figura IV.120. Comparación de los materiales usados para desgastar en Ma'ax 3 y Muuch.

a) Desgastes con arenisca

De las 41 muestras analizadas de desgaste, en 23 de ellas (Tabla IV.32) se observaron bandas rectas redondeadas de entre 3.5 y 4 µm que se entrecruzan, asociadas con las huellas que deja la arenisca. Estas al agruparse puede generar bandas de mayores dimensiones. Las huellas fueron mejor observadas en las micrografías de 600x. La mayoría de los polímeros analizados fueron de desgaste de las superficies externas de objetos hechos en especies de agua dulce y marinas como *Spondylus crassisquama* y *S. limbatus* (Figura IV.121). Además se identificó el uso de esta roca para desgastar las espiras de tres ejemplares de *Americoliva reticularis* (Figura IV.122).

Tabla IV.32. Objetos en los que se identificó el uso de arenisca para los desgastes.

UE_Elemento	Tipo_Objeto	Especie	Desgaste	Temporalidad
N10-0828-2.d	Pendiente	*Americoliva reticularis*	Espira	Ma'ax 3
N14-4253	Incrustación	*Psoronaias crocodilorum*	Externo	Ma'ax 3
N15-3676-1	Tapa de orejera	*Lobatus gigas*	Externo	Ma'ax 3
N15-4367-1	Incrustación	*Unionidae*	Externo	Ma'ax 3
N15-4627-3	Pectoral	*Lobatus gigas*	Externo	Ma'ax 3
N17-6385.f	Cuenta	*Chama* sp.	Externo	Ma'ax 3
N17-6385.f	Cuenta	*Chama* sp.	Interno	Ma'ax 3
N11-0106-1	Pendiente	Gasterópodo marino indet.	Externo	Muuch
N11-0279-4	Incrustación	Gasterópodo marino indet.	Externo	Muuch

N11-0334-1	Tapa de orejera	*Spondylus crassisquama*	Externo	Muuch
N11-0334-1.a	Cuenta	*Spondylus limbatus*	Externo	Muuch
N11-0334-1.b	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Externo	Muuch
N11-0334-1.d	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Externo	Muuch
N11-0334-1.f	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Externo	Muuch
N11-0334-1.g	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Externo	Muuch
N11-0334-1.h	Cuenta	*Spondylus limbatus*	Externo	Muuch
N11-1413.2.a	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Externo	Muuch
N11-1413-3a	Cuenta	Gasterópodo marino indet.	Externo	Muuch
N13-2039.bl	Incrustación	Unionidae	Externo	Muuch
N13-2039-26	Incrustación	Marina indeterminada	Externo	Muuch
N13-2039-28	Pendiente	*Americoliva reticularis*	Espira	Muuch
N13-2039-37	Pendiente	*Americoliva reticularis*	Espira	Muuch
N14-3770-1	Anillo	Gasterópodo marino indet.	Externo	Muuch

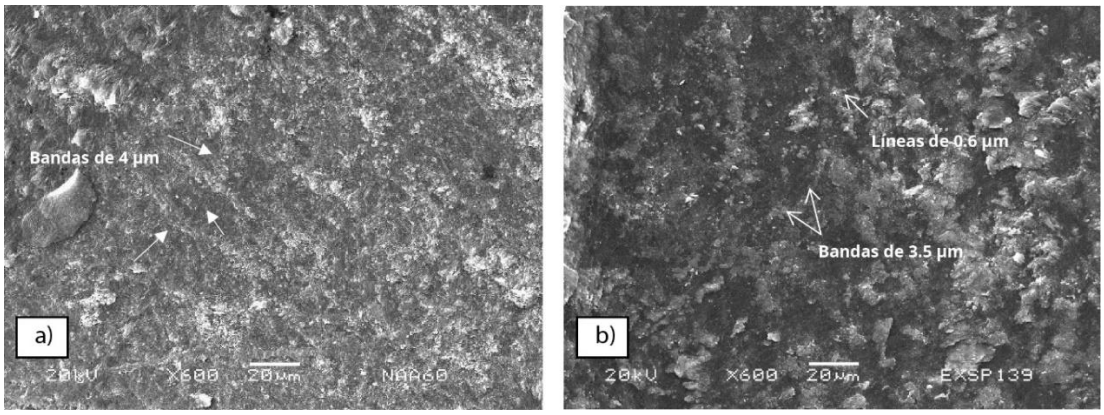


Figura IV.121. Huellas de desgaste con arenisca en superficies de *Spondylus*: a) cuenta de *S. limbatus* (N11-0334-1.a), b) experimento SP139 (Cortesía de PTMOCMP).

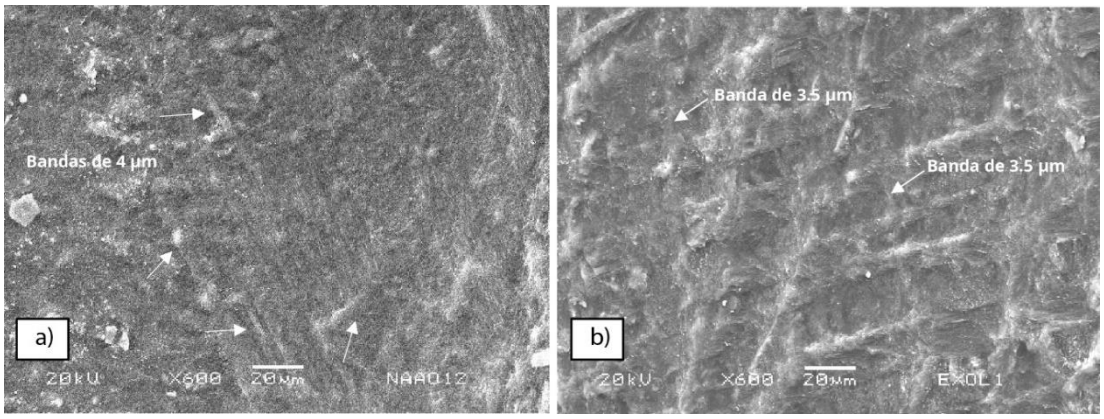


Figura IV.122. Huellas de desgaste con arenisca en caracoles de la familia Olividae: a) pendiente de *Americoliva reticularis* (N10-0828-2.d), b) experimento OL1 (Cortesía de PTMOCMP).

Con el microscopio portátil se observó a 50x una cuenta (N11-1413-2ª) proveniente de la Sepultura 27 (Figura IV.123a) y el Experimento 715 (Figura IV.123b), ambos de *Spondylus crassisquama*, así como una incrustación (N11-0279-4; Figura IV.124a) de un gasterópodo marino no identificado encontrada en el basurero de la Estructura 6O7 y el Experimento 540 de *Lobatus galeatus* (Figura IV.124b), todos desgastados con arenisca.

En la cuenta de *Spondylus* apenas fueron perceptibles algunos trazos entrecruzados en la parte inferior de la imagen, mientras que en el experimento se observan mejor las pequeñas bandas entrecruzadas y una superficie rayada. En la incrustación son observables algunos rayones sobrepuestos a la estructura del caracol. En el experimento de *Lobatus galeatus*, se observa una serie de bandas entrecruzadas sobrepuestas a la estructura, muy similar a lo que se observa a través del MEB. Sin duda, el estado de conservación de las piezas arqueológicas afecta en las imágenes microscópicas de bajas amplificaciones.

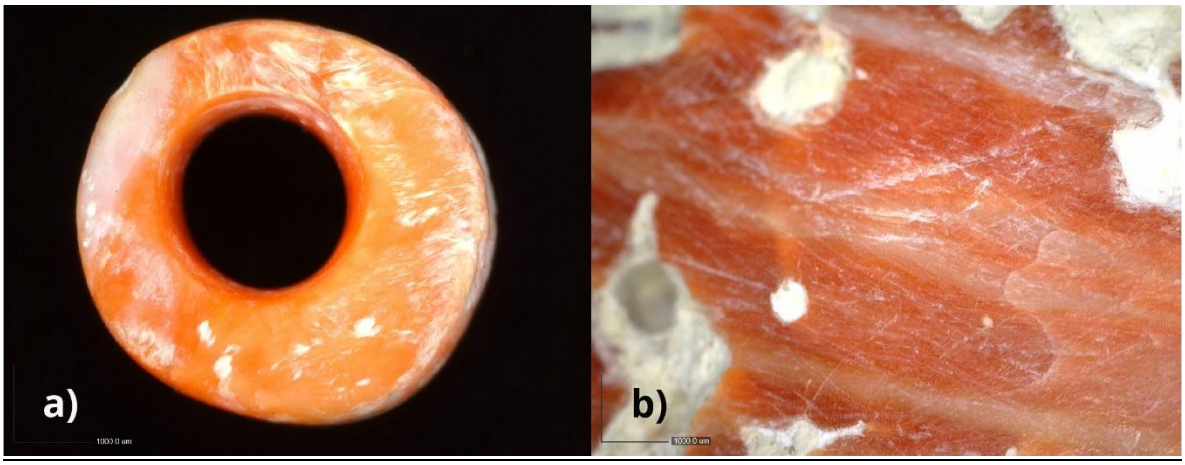


Figura IV.123. Huellas de desgaste con arenisca en *Spondylus crassisquama*: a) cuenta (N11-1413-2a), b) Experimento 715 (Cortesía de PTMOCMP).

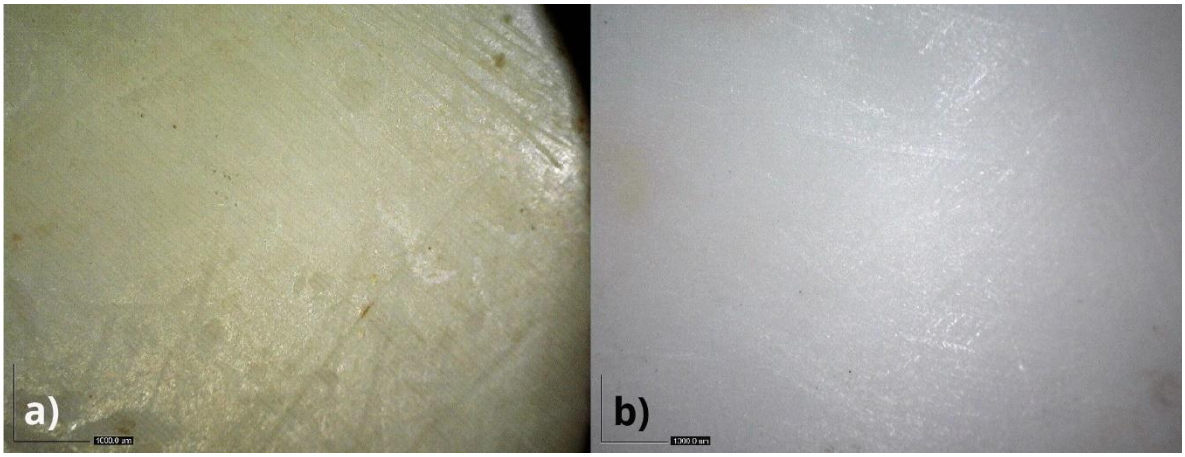


Figura IV.124. Huellas de desgaste con arenisca en superficies de gasterópodos marinos: a) incrustación (N11-1413-2a), b) Experimento 540 (Cortesía de PTMOCMP).

b) Desgastes con pedernal

En diez micrografías (Tabla IV.33) fue posible observar las huellas dejadas por los desgastes realizados con pedernal. Estas huellas son identificables porque corresponden a una serie de líneas finas, rectas y paralelas dispuestas sucesivamente que pueden tener menos de 1µm de espesor y que al aglomerarse, formar otros rasgos como bandas, de mayor tamaño (Figura IV.125). Al igual que con la arenisca, la mayoría de los desgastes fueron en las superficies externas, aunque en la muestra también aparecieron dos espiras retiradas bajo esta técnica y con este material. El uso del pedernal se evidenció en especies tanto del Pacífico como del Atlántico, así como en ejemplares de agua dulce. Las micrografías a 600x y 1000x fueron en las que se observaron mejor estos rasgos. Con el microscopio portátil y a 45x fueron más evidentes las marcas en el desgaste de las superficies que en el de las espiras y sobre todo en las conchas nacaradas. (Figura IV.126) no así en los gasterópodos. Fue visible una serie de líneas y bandas rectas de distintos espesores, que se entrecruzan y se aglomeran. En general, en los ejemplares arqueológicos no fueron tan evidentes.

Tabla IV.33. Objetos en los que se identificó el uso de pedernal para los desgastes.

UE_Elemento	Tipo_Objeto	Especie	Desgaste	Temporalidad
N11-1134.b	Trabajado indet.	Unionidae	Externo	Ma'ax 3
N14-2563	Trabajado indet.	Gasterópodo marino indet.	Externo	Ma'ax 3
N17-6383.a	Pendiente	*Morum tuberculosum*	Espira	Ma'ax 3
N17-6383.f	Pendiente	*Neritina* sp.	Externo	Ma'ax 3
N17-6385.a1	Cuenta	Gasterópodo marino indet.	Externo	Ma'ax 3
N17-6385-6	Pendiente	*Americoliva sayana*	Espira	Ma'ax 3
N10-0732-1.c	Trabajado indet.	*Pinctada* cf. *mazatlanica*	Externo	Muuch
N11-0246-1	Pendiente	*Psoronaias crocodilorum*	Externo	Muuch
N11-0334-1.c	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Externo	Muuch
N11-0334-1.e	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Externo	Muuch

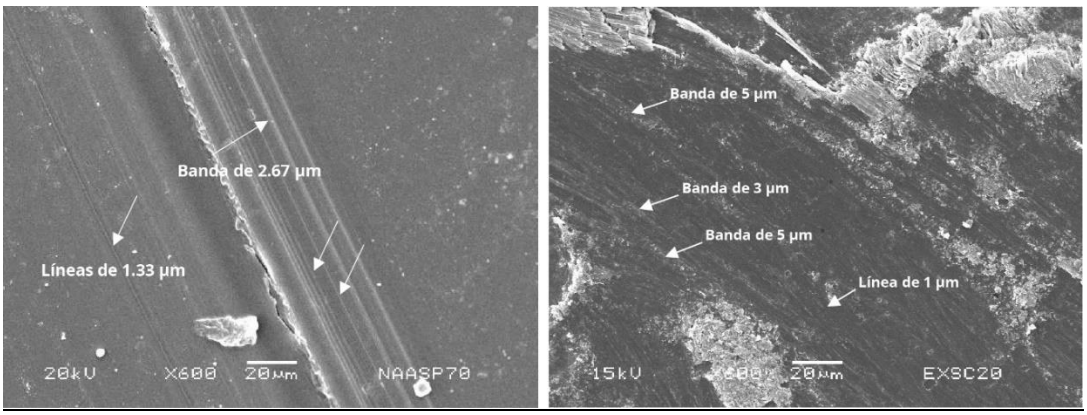


Figura IV.125. Huellas de desgaste con pedernal en superficie de *Spondylus*: a) cuenta de *S. crassisquama* (N10-0334-1c), b) experimento SC20 en *S. limbatus* (Cortesía de PTMOCMP).

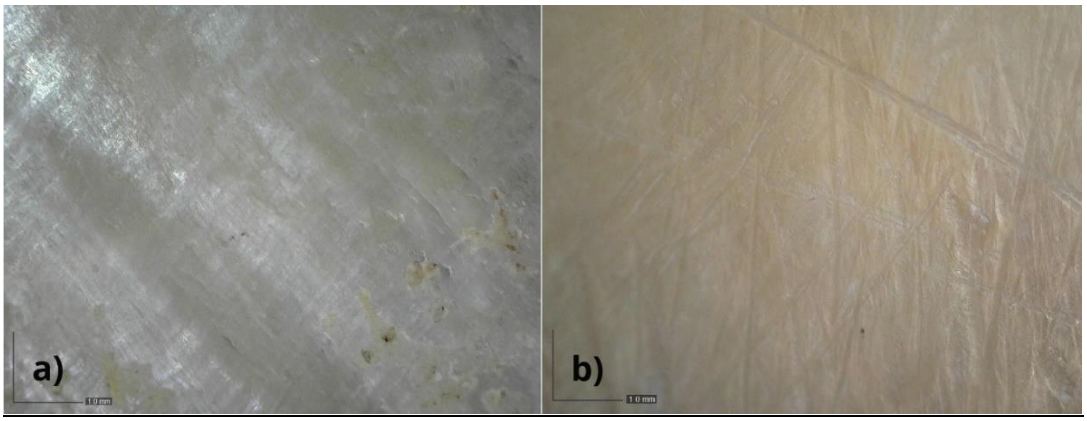


Figura IV.126. Huellas de desgaste con pedernal en superficies de valvas de la familia Unionidae: a) pendiente (N11-0246-1), b) Experimento 456 (Cortesía de PTMOCMP).

c) Desgaste con posible basalto

Hay cinco elementos (Tabla IV.34) que presentaron bandas muy anchas y rectas con los contornos irregulares, de cerca de las 92 µm, similares a las que deja el basalto (Figura IV.127). Aunque esta muestra es bastante reducida, resalta que estas huellas aparecieron únicamente en superficies (principalmente externas) de conchas nacaradas dulceacuícolas y marinas. Los objetos están fechados principalmente para Ma'ax 3. Con el microscopio portátil se observó en los experimentos, una superficie totalmente rayada por bandas y líneas rectas de diferentes espesores que se entrecruzan la cual levemente se identifica en los objetos arqueológicos (Figura IV.128).

Tabla IV.34. Objetos en los que se identificó el uso de posible basalto para los desgastes.

UE_Elemento	Tipo_Objeto	Especie	Desgaste	Temporalidad
N15-4367-1	Incrustación	Unionidae	Interno	Ma'ax 3
N15-4650-1	Pendiente	*Pinctada mazatlanica*	Externo	Ma'ax 3
N17-6385.e	Incrustación	Unionidae	Externo	Ma'ax 3
N17-7311.a	Incrustación	Unionidae	Externo	Ma'ax 3
N10-0732-1.b	Trabajado indet.	*Pinctada* cf. *mazatlanica*	Externo	Muuch

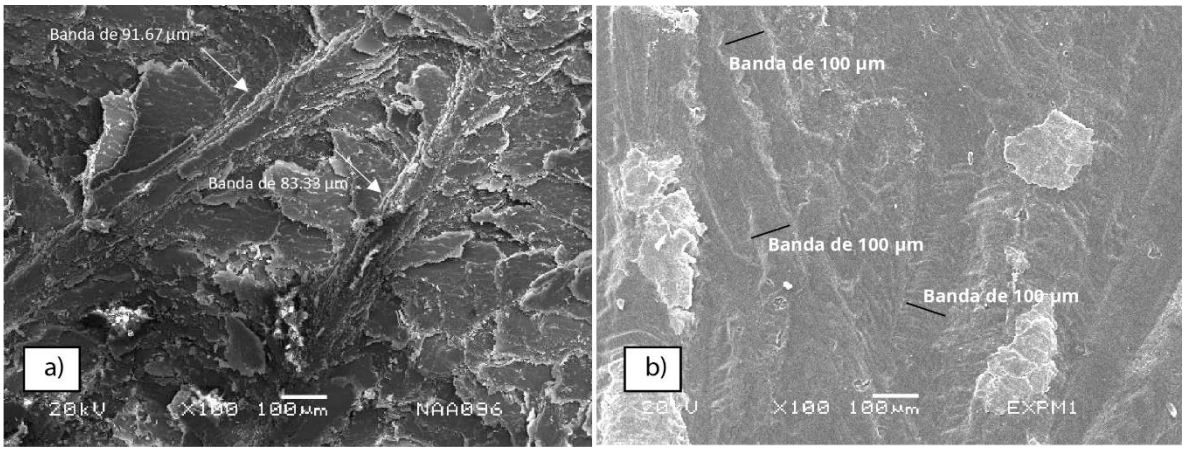


Figura IV.127. Huellas de desgaste con basalto en superficies de *Pinctada*: a) fragmento trabajado de (N10-0732-1b), b) experimento PM1 (Cortesía de PTMOCMP).

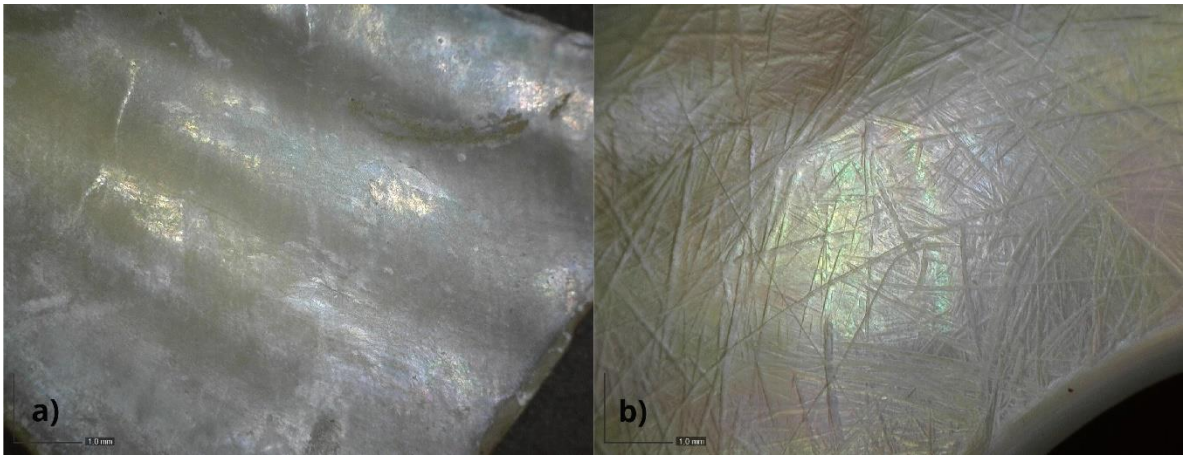


Figura IV.128. Huellas de desgaste con basalto superficie de conchas nacaradas: a) incrustación en Unionidae (N17-7311a), b) experimento 666 en *Pinctada mazatlanica* (Cortesía de PTMOCMP).

a.2) Cortes

Los polímeros de esta modificación fueron tomados de las paredes de los objetos, de los bordes de los fragmentos que presentaron evidencia de trabajo y del área dónde estaba la espira, en el caso de los caracoles a los que les fue retirada. Adicional, en algunos objetos hay cortes decorativos como los ranurados, observados por ejemplo en los dos objetos en proceso de manufactura. Se analizaron 17 polímeros de 16 objetos fechados para Ma'ax 3 (Tabla IV.35) y 31 de 29 objetos para Muuch (Tabla IV.36), es decir, 48 polímeros de 45 objetos.

Tabla IV.35. Cortes realizados a distintas especies de concha durante Ma'ax 3.

Especie		Interpretación		Total
		Pedernal	Obsidiana	
Chama sp.	Recuento	1	0	1
	%	7.1%	.0%	5.9%
Coccodentalium carduus	Recuento	1	0	1
	%	7.1%	.0%	5.9%
Gasterópodo marino indet.	Recuento	2	0	2
	%	14.3%	.0%	11.8%
Oliva porphyria	Recuento	1	0	1
	%	7.1%	.0%	5.9%
Pinctada mazatlanica	Recuento	1	0	1
	%	7.1%	.0%	5.9%
	Recuento	2	1	3

Lobatus gigas	%	14.3%	33.3%	17.6%
Turbinella angulata	Recuento	0	1	1
	%	.0%	33.3%	5.9%
Psoronaias crocodilorum	Recuento	1	0	1
	%	7.1%	.0%	5.9%
Unionidae	Recuento	4	1	5
	%	28.6%	33.3%	29.4%
Strombidae	Recuento	1	0	1
	%	7.1%	.0%	5.9%
Total	Recuento	14	3	17
	%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla IV.36. Cortes realizados a distintas especies de concha durante Muuch.

Especie		Interpretación			Total
		Pedernal	Obsidiana	Solo estr.	
Cassis tuberosa	Recuento	1	0	0	1
	%	5.3%	.0%	.0%	3.2%
Columbella mercatoria	Recuento	1	1	0	2
	%	5.3%	10.0%	.0%	6.5%
Gasterópodo marino indet.	Recuento	4	2	0	6
	%	21.1%	20.0%	.0%	19.4%
Americoliva sayana	Recuento	0	0	1	1
	%	.0%	.0%	50.0%	3.2%
Olivella mutica	Recuento	0	1	0	1
	%	.0%	10.0%	.0%	3.2%
Pinctada sp.	Recuento	0	2	0	2
	%	.0%	20.0%	.0%	6.5%
Spondylus limbatus	Recuento	2	0	0	2
	%	10.5%	.0%	.0%	6.5%
Spondylus crassisquama	Recuento	6	2	0	8
	%	31.6%	20.0%	.0%	25.8%
Psoronaias crocodilorum	Recuento	2	0	0	2
	%	10.5%	.0%	.0%	6.5%
Unionidae	Recuento	0	1	1	2
	%	.0%	10.0%	50.0%	6.5%
Bivalvo indeterminado	Recuento	0	1	0	1
	%	.0%	10.0%	.0%	3.2%
Melongena cf. *melongena*	Recuento	1	0	0	1
	%	5.3%	.0%	.0%	3.2%
Marina indeterminada	Recuento	2	0	0	2
	%	10.5%	.0%	.0%	6.5%
Total	Recuento	19	10	2	31
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla IV.37. Materiales identificados para cortar.

Material para cortar	Frecuencia Ma'ax 3	Porcentaje	Frecuencia Muuch	Porcentaje
Pedernal	14	82.4	19	61.3
Obsidiana	3	17.6	10	32.3
Solo estructura	0	.0	2	6.5
Total	17	100.0	31	100.0

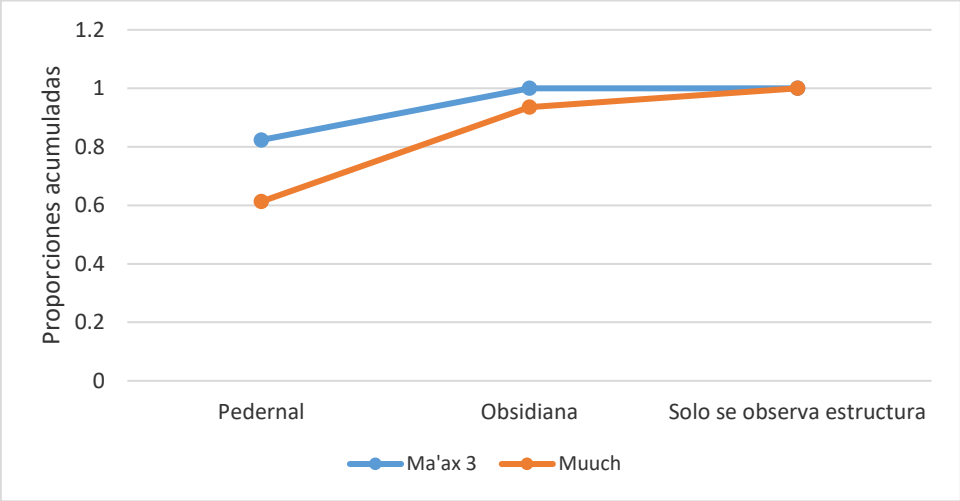


Figura IV.129. Comparación de los materiales usados para cortar en Ma'ax 3 y Muuch.

Se determinó que para los cortes en las conchas se empleó pedernal y obsidiana en ambas temporalidades. Las dos muestras tienen un comportamiento bastante similar, al existir una diferencia baja entre las proporciones acumuladas y una probabilidad bastante alta (ks=0.211, p<0.693). En ambas temporalidades hay una inclinación por utilizar más el pedernal, que la obsidiana (Tabla IV.37, Figura IV.129), indistintamente de la especie de la concha.

a) Cortes con pedernal

En 33 de los 48 polímeros (Tabla IV.38), se observaron líneas finas rectas y paralelas de aproximadamente 0.83 µm, similares a las dejadas por el pedernal. Las micrografías corresponden sobre todo a cortes realizados en las paredes de los elementos (Figura IV.130) a excepción de dos

cortes de espira (Figura IV.131). Los cortes fueron realizados en bivalvos y gasterópodos tanto de la Provincia Caribeña como de la Panámica, así como en conchas de ambientes dulceacuícolas Con el microscopio portátil a 50x se observó que experimentalmente son visibles una serie de líneas finas sobre la estructura de la concha, las cuales son levemente visibles arqueológicamente (Figura IV.132). El estado de conservación de ambas piezas influyó en el resultado.

Tabla IV.38. Objetos en los que se identificó el uso de pedernal para los cortes.

UE_Elemento	Tipo_Objeto	Especie	Corte	Temporalidad
N11-1134.a	Evidencia trabajo	Strombidae	Pared	Ma'ax 3
N11-1134.b	Trabajado indet.	Unionidae	Pared	Ma'ax 3
N13-1752-1	Pendiente	Unionidae	Pared	Ma'ax 3
N14-4253	Incrustación	*Psoronaias crocodilorum*	Pared	Ma'ax 3
N15-4627-3	Pectoral	*Lobatus gigas*	Pared	Ma'ax 3
N15-4627-3	Pectoral	*Lobatus gigas*	Pared	Ma'ax 3
N15-4650-1	Pendiente	*Pinctada mazatlanica*	Pared	Ma'ax 3
N17-6383.d	Pendiente	*Oliva porphyria*	Pared	Ma'ax 3
N17-6385.a1	Cuenta	Gasterópodo marino indet.	Pared	Ma'ax 3
N17-6385.e	Incrustación	Unionidae	Pared	Ma'ax 3
N17-6385.f	Cuenta	*Chama* sp.	Pared	Ma'ax 3
N17-6385.h	Cuenta	*Coccodentalium carduus*	Pared	Ma'ax 3
N17-7311.a	Incrustación	Unionidae	Pared	Ma'ax 3
N14-2563	Trabajado indet.	Gasterópodo marino indet.	Pared	Ma'ax 3
N11-0279-4	Incrustación	Gasterópodo marino indet.	Pared	Muuch
N11-0246-1	Pendiente	*Psoronaias crocodilorum*	Pared	Muuch
N11-1413-3.a	Pendiente	*Columbella mercatoria*	Espira	Muuch
N11-0334-1.a	Cuenta	*Spondylus limbatus*	Pared	Muuch
N11-0334-1.b	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Pared	Muuch
N11-0334-1.c	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Pared	Muuch
N11-0334-1.d	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Pared	Muuch
N11-0334-1.f	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Pared	Muuch
N11-0334-1.g	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Pared	Muuch
N11-0334-1.h	Cuenta	*Spondylus limbatus*	Pared	Muuch
N13-2039-1	Trompeta	*Cassis tuberosa*	Espira	Muuch
N11-0106-1	Pendiente	Gasterópodo marino indet.	Pared	Muuch
N11-1413-3a	Cuenta	Gasterópodo marino indet.	Pared	Muuch
N13-1713-a	En proceso manu.	*Psoronaias crocodilorum*	Pared	Muuch
N13-2039-29	Incrustación	Marina indeterminada	Pared	Muuch
N13-2039-26	Incrustación	Marina indeterminada	Pared	Muuch
N14-3770-1	Anillo	Gasterópodo marino indet.	Pared	Muuch
N11-0246.a	Evidencia trabajo	*Melongena* cf. *melongena*	Pared	Muuch
N11-1413.2.a	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Pared	Muuch

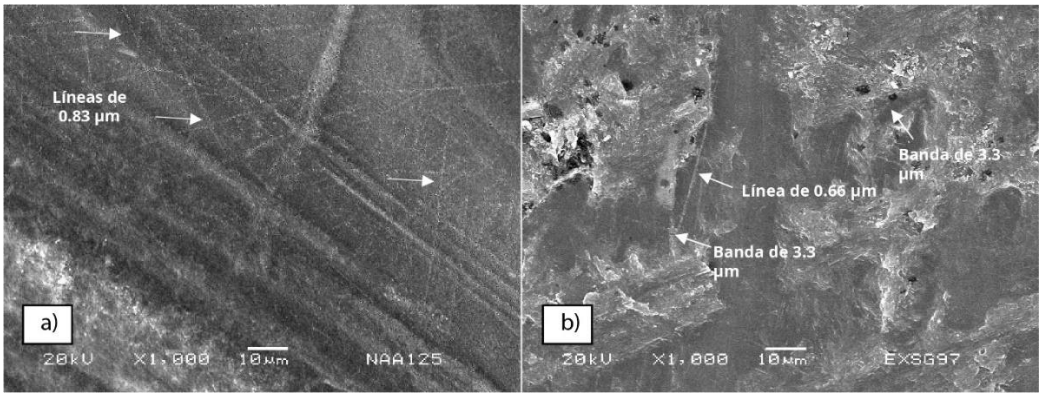


Figura IV.130. Huellas de corte con pedernal en ejemplares de *Lobatus gigas*: a) fragmento con evidencia de trabajo (N11-1134.a), b) experimento SG97 (Cortesía de PTMOCMP).

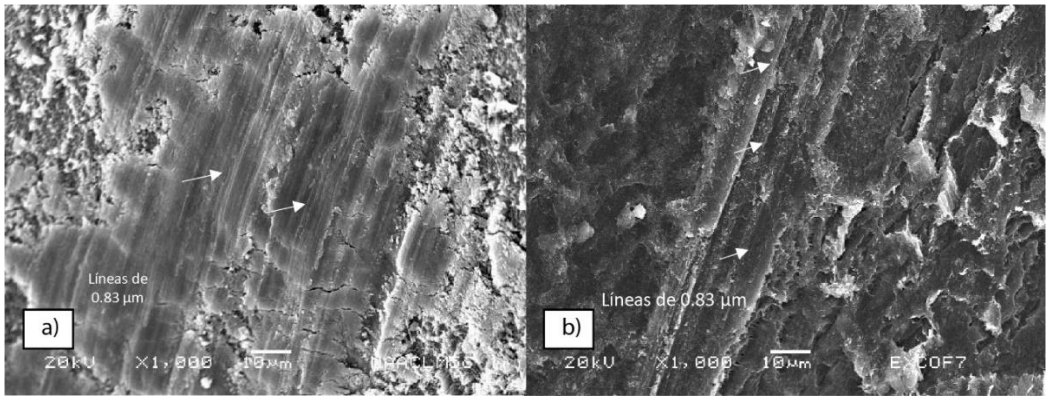


Figura IV.131. Huellas de corte de espira con pedernal en ejemplares de *Columbella*: a) colgante de *C. mercatoria* (N11-1413-3a), b) experimento COF7 (Cortesía de PTMOCMP).

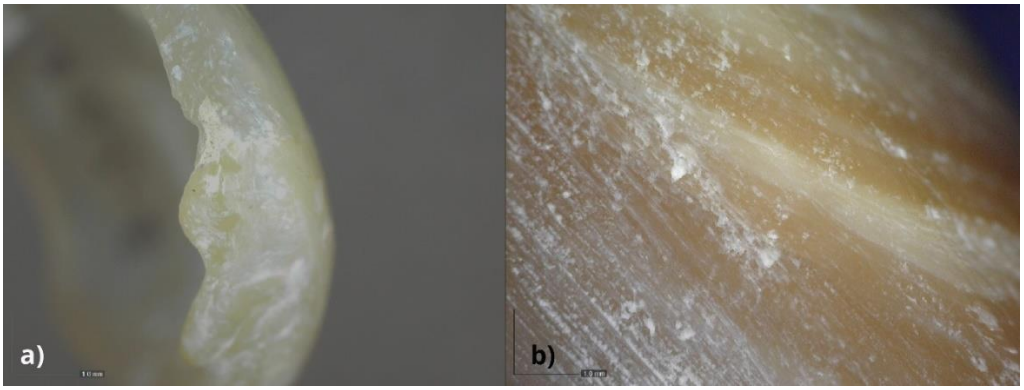


Figura IV.132. Huellas de corte con pedernal en Unionidae: a) incrustación (N17-6385e), b) experimento 665 (Cortesía de PTMOCMP).

b) Cortes con obsidiana

En 13 muestras (Tabla IV.39) se observaron líneas muy finas pequeñas de más o menos 0.42 µm, dispuestas en distintas direcciones, similares a las que deja la obsidiana. El uso fue sobre todo para cortes de las paredes de los objetos elaborados en especies marinas y dulceacuícolas (Figura IV.133), aunque en la muestra hay dos cortes de espira (Figura IV.134). Con el microscopio digital se observó a 45x que en conchas nacaradas fue evidente una serie de líneas finas paralelas (Figura IV.135), que podrían confundirse con las del pedernal, siendo menos evidentes arqueológicamente.

Tabla IV.39. Muestras en las que se identificó el uso de obsidiana para realizar cortes.

UE_Elemento	Tipo_Objeto	Especie	Corte	Temporalidad
N14-4259-1	Recipiente	*Turbinella angulata*	Pared	Ma'ax 3
N15-3676-1	Tapa de orejera	*Lobatus gigas*	Pared	Ma'ax 3
N15-4367-1	Incrustación	Unionidae	Pared	Ma'ax 3
N11-1413-3.c	Pendiente	*Olivella mutica*	Espira	Muuch
N11-0334-1	Tapa de orejera	*Spondylus crassisquama*	Pared	Muuch
N11-0334-1.e	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Pared	Muuch
N10-0732-1.a	Trabajado indet.	Gasterópodo marino indet.	Pared	Muuch
N10-0732-1.a	Trabajado indet.	Gasterópodo marino indet.	Pared	Muuch
N13-1713-b	En proceso manu	Unionidae	Pared	Muuch
N13-2039-36	Pendiente	*Columbella mercatoria*	Espira	Muuch
N13-2039-6	Pendiente	*Pinctada* sp.	Pared	Muuch
N13-2039-6	Pendiente	*Pinctada* sp.	Pared	Muuch
N11-0278-4	Cuenta	Bivalvo indeterminado	Pared	Muuch

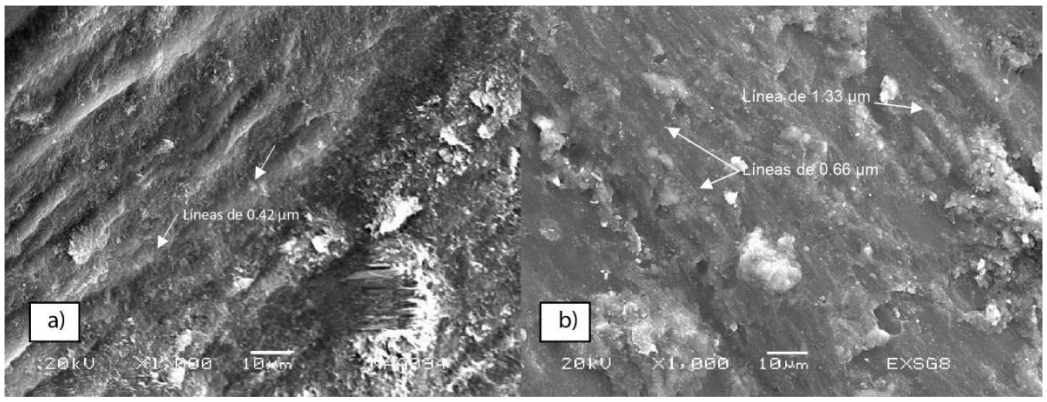


Figura IV.133. Huellas de corte con obsidiana en caracoles marinos: a) fragmento trabajado en gasterópodo no identificado (N10-0732-1a), b) experimento SG8 en *L. gigas* (Cortesía de PTMOCMP).

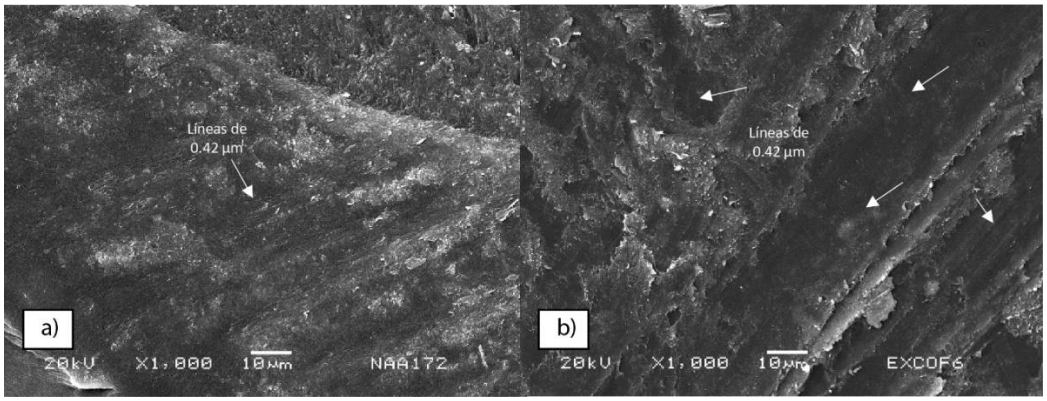


Figura IV.134. Huellas de corte con obsidiana en *Columbella*: a) pendiente en *C. mercatoria* (N13-2039-36), b) experimento COF6 en *C. fuscata* (Cortesía de PTMOCMP).

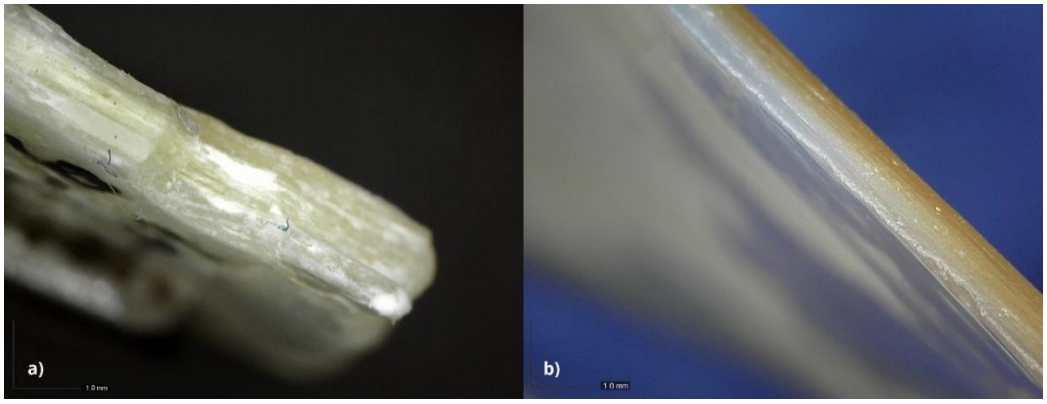


Figura IV.135. Huellas de corte con obsidiana en *Pinctada*: a) pendiente en *Pinctada* sp. (N13-2039-6), b) experimento 636 en *P. mazatlanica* (Cortesía de PTMOCMP).

a.3) Incisiones

Algunos objetos presentaron incisiones como parte de la decoración. De este tipo de modificación se tomaron escasas muestras, ya que para Ma'ax 3 se analizaron tres polímeros (Tabla IV.40) de igual cantidad de piezas, mientras que para Muuch (Tabla IV.41) solo pudo estudiarse un objeto. De estas cuatro piezas, en la micrografía de un pendiente de *Pinctada mazatlanica* fechado para Ma'ax, solo se observó la estructura laminar característica de las conchas nacaradas.

Tabla IV.40. Materiales utilizados para realizar incisiones en distintas especies de concha durante Ma'ax 3.

Especie		Interpretación			Total
		Pedernal	Obsidiana	Solo estr.	
Gasterópodo marino indet.	Recuento	1	0	0	1
	%	100.0%	.0%	.0%	33.3%
Pinctada mazatlanica	Recuento	0	0	1	1
	%	.0%	.0%	100.0%	33.3%
Lobatus gigas	Recuento	0	1	0	1
	%	.0%	100.0%	.0%	33.3%
Total	Recuento	1	1	1	3
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla IV.41. Material utilizado para realizar incisión en un objeto fechado para Muuch.

Especie		Interpretación	Total
		Obsidiana	
Gasterópodo marino indet.	Recuento	1	1
	%	100.0%	100.0%
Total	Recuento	1	1
	%	100.0%	100.0%

De las tres muestras (Tablas IV.42 y IV.43), en dos fueron identificadas huellas similares a las de la obsidiana (una para cada período), mientras que en la otra (fechada para Muuch) se detectó el uso de pedernal. Dudo lo reducido de esta muestra, es complicado establecer algún patrón en el uso de material para realizar incisiones. Se necesitará de más estudios sobre este tipo de modificación para establecerlo. De igual forma, al aplicar la prueba no paramétrica KS, se observó poca probabilidad en la similitud de las muestras (ks=0.333, p<0.001; Figura IV.135).

Tabla IV.42. Materiales identificados para realizar incisiones.

Material para incisiones	Frecuencia Ma'ax 3	Porcentaje	Frecuencia Muuch	Porcentaje
Pedernal	0	.0	1	33.3
Obsidiana	1	100.0	1	33.3
Solo estructura	0	.0	1	33.3
Total	1	100.0	3	100.0

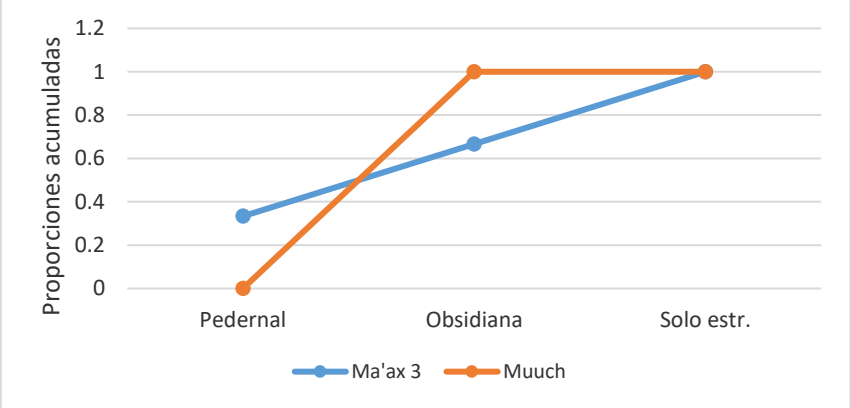


Figura IV.136. Comparación de los materiales usados para hacer incisiones en Ma’ax 3 y Muuch.

Tabla IV.43. Muestras estudiadas para las incisiones.

UE_Elemento	Tipo_Objeto	Especie	Modificación	Temporalidad
N17-6385.g	Pendiente	Gasterópodo marino indet.	Pedernal	Ma'ax 3
N15-4627-3	Pectoral	*Lobatus gigas*	Obsidiana	Ma'ax 3
N14-3770-1	Anillo	Gasterópodo marino indet.	Obsidiana	Muuch

a) <u>Incisiones con pedernal</u>

Una sola pieza presentó líneas finas rectas y paralelas de alrededor 0.84 µm, patrón muy similar al que deja el pedernal (Figura IV.137). Este objeto fue elaborado en un gasterópodo marino no identificado y está fechado para Ma’ax 3.

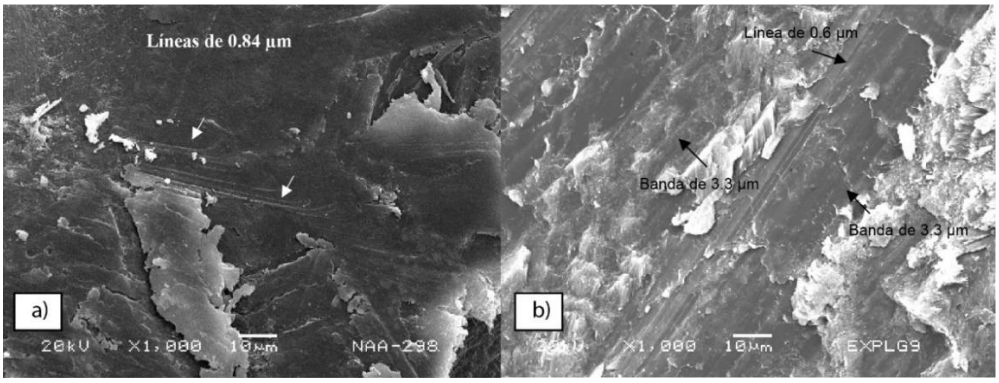


Figura IV.137. Huellas de incisión con pedernal en caracoles marinos: a) pendiente en gasterópodo no identificado (N17-6385.g), b) experimento PL9 en *Triplofusus giganteus* (Cortesía de PTMOCMP).

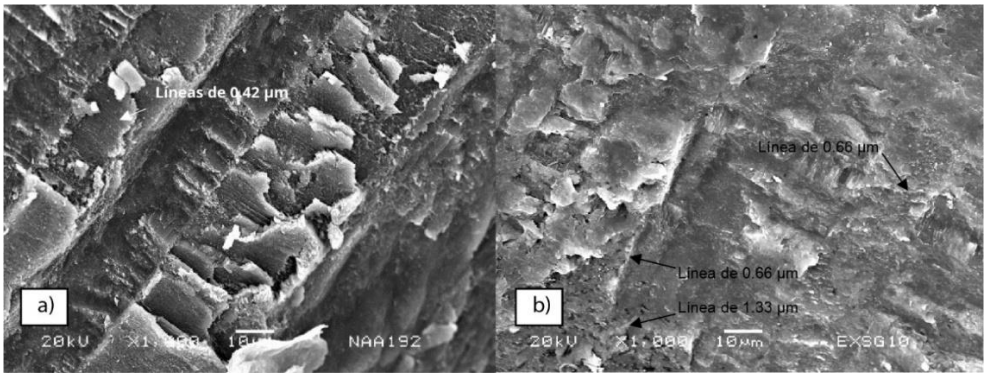


Figura IV.138. Huellas de incisión con obsidiana en caracoles marinos: a) anillo en gasterópodo no identificado (N14-3770-1), b) experimento SG10 en *Lobatus gigas* (Cortesía de PTMOCMP).

b) Incisiones con obsidiana

En dos piezas líneas finas rectas de más o menos 0.42 µm, similares a las observadas con el uso de la obsidiana (Figura IV.138). Ambas piezas corresponden a objetos elaborados en gasterópodos marinos, una fechada para Ma'ax 3 y la otra para Muuch.

a.4) Perforaciones

Se analizaron 46 polímeros de distintas perforaciones (cónicas, bicónicas, tubulares e irregulares), que corresponden a 45 objetos; 18 muestras corresponden a objetos fechados para Ma'ax 3 (Tabla IV.44) y 28 para Muuch (Tabla IV.45). En seis casos solo se observó la estructura de la especie en la que fue elaborado el objeto (Tablas IV.44 y IV.45), cinco de ellos son pendientes elaborados en gasterópodos fechados para Ma'ax 3, mientras que el otro corresponde a un pendiente en *Pinctada* sp., para Muuch. Los resultados del análisis de las micrografías revelaron que se utilizó principalmente se empleó pedernal para realizar este tipo de modificación y en menor escala obsidiana, así como las variantes de los mismos (Tabla IV.46). Al comparar las proporciones acumuladas de los materiales identificados en ambas temporalidades, puede observarse una

diferencia no tan alta que las dos muestras tengan una probabilidad media de ser similares (ks=0.266, p<0.40).

Tabla IV.44. Materiales utilizados para perforar distintas especies de concha durante Ma'ax 3.

Especie		Interpretación			Total
		Pedernal	Obsidiana	Solo estr.	
Chama sp.	Recuento	1	0	0	1
	%	10.0%	.0%	.0%	5.6%
Gasterópodo marino indet.	Recuento	2	0	0	2
	%	20.0%	.0%	.0%	11.1%
Morum tuberculosum	Recuento	0	0	1	1
	%	.0%	.0%	20.0%	5.6%
Oliva porphyria	Recuento	0	1	0	1
	%	.0%	33.3%	.0%	5.6%
Americoliva reticularis	Recuento	1	2	2	5
	%	10.0%	66.7%	40.0%	27.8%
Americoliva sayana	Recuento	0	0	1	1
	%	.0%	.0%	20.0%	5.6%
Pinctada mazatlanica	Recuento	1	0	0	1
	%	10.0%	.0%	.0%	5.6%
Pomacea flagellata	Recuento	1	0	0	1
	%	10.0%	.0%	.0%	5.6%
Prunum apicinum	Recuento	0	0	1	1
	%	.0%	.0%	20.0%	5.6%
Lobatus gigas	Recuento	2	0	0	2
	%	20.0%	.0%	.0%	11.1%
Unionidae	Recuento	1	0	0	1
	%	10.0%	.0%	.0%	5.6%
Oliva sp.	Recuento	1	0	0	1
	%	10.0%	.0%	.0%	5.6%
Total	Recuento	10	3	5	18
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

En la Figura IV.139 se visualiza el comportamiento de ambas muestras. Para Ma'ax 3 más del 50% de las perforaciones se realizaron con pedernal (Figura IV.140). Estas se elaboraron en objetos hechos con especies provenientes de ambos litorales marinos, así como de agua dulce. De las diez perforaciones hechas con pedernal, siete fueron del tipo cónico. Las perforaciones con obsidiana en

cambio, tuvieron una proporción menor en esta temporalidad. En los tres casos se trata de perforaciones cónicas elaboradas sobre dos ejemplares de *Americoliva reticularis* y uno *Oliva porphyria.* El resto se trata de perforaciones de las que no se pudo tener información, tal y como se mencionó anteriormente.

Tabla IV.45. Materiales utilizados para perforar distintas especies de concha durante Muuch.

Especie		Interpretación					Total
		Pedernal	Polvo de pedernal	Obsidiana	Polvo de obsidiana	Solo estr.	
Cassis tuberosa	Recuento	0	0	1	0	0	1
	%	.0%	.0%	33.3%	.0%	.0%	3.6%
Columbella mercatoria	Recuento	2	0	0	0	0	2
	%	9.1%	.0%	.0%	.0%	.0%	7.1%
Gasterópodo marino indet.	Recuento	2	0	0	1	0	3
	%	9.1%	.0%	.0%	100.0%	.0%	10.7%
Americoliva reticularis	Recuento	3	0	0	0	0	3
	%	13.6%	.0%	.0%	.0%	.0%	10.7%
Americoliva sayana	Recuento	1	0	0	0	0	1
	%	4.5%	.0%	.0%	.0%	.0%	3.6%
Pinctada sp.	Recuento	0	0	0	0	1	1
	%	.0%	.0%	.0%	.0%	100.0%	3.6%
Pomacea flagellata	Recuento	1	0	0	0	0	1
	%	4.5%	.0%	.0%	.0%	.0%	3.6%
Prunum apicinum	Recuento	0	0	2	0	0	2
	%	.0%	.0%	66.7%	.0%	.0%	7.1%
Spondylus limbatus	Recuento	2	0	0	0	0	2
	%	9.1%	.0%	.0%	.0%	.0%	7.1%
Spondylus crassisquama	Recuento	7	1	0	0	0	8
	%	31.8%	100.0%	.0%	.0%	.0%	28.6%
Psoronaias crocodilorum	Recuento	1	0	0	0	0	1
	%	4.5%	.0%	.0%	.0%	.0%	3.6%
Pinctada cf. *mazatlanica*	Recuento	1	0	0	0	0	1
	%	4.5%	.0%	.0%	.0%	.0%	3.6%
Marina indeterminada	Recuento	2	0	0	0	0	2
	%	9.1%	.0%	.0%	.0%	.0%	7.1%
Total	Recuento	22	1	3	1	1	28
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Para Muuch (Tablas IV.45 y IV.46) el uso de pedernal incrementó a más del 75% de los casos analizados. Es decir que de los 28 polímeros analizados, 22 estuvieron asociados con huellas similares a las que dejan las perforaciones empleando el pedernal. De esta muestra, 12 de ellas corresponden a perforaciones bicónicas. Existen al menos cuatro casos de perforaciones irregulares en las que también se utilizó pedernal para su elaboración. En un caso fue posible identificar el posible uso de polvo de pedernal como abrasivo. La Figura IV.139 muestra que la proporción del uso de obsidiana es relativamente baja, la cual se identificó en tres casos de perforaciones cónicas (dos en *Prunum apicinum* y uno en *Cassis tuberosa*). En un caso fue identificado el posible uso de polvo de obsidiana como abrasivo para hacer la perforación.

Tabla IV.46. Materiales identificados para perforar.

Material para perforar	Frecuencia Ma'ax 3	Porcentaje	Frecuencia Muuch	Porcentaje
Pedernal	10	55.6	22	78.6
Polvo de pedernal	0	.0	1	3.6
Obsidiana	3	16.7	3	10.7
Polvo de obsidiana	0	.0	1	3.6
Solo estructura	5	27.8	1	3.6
Total	18	100.0	28	100.0

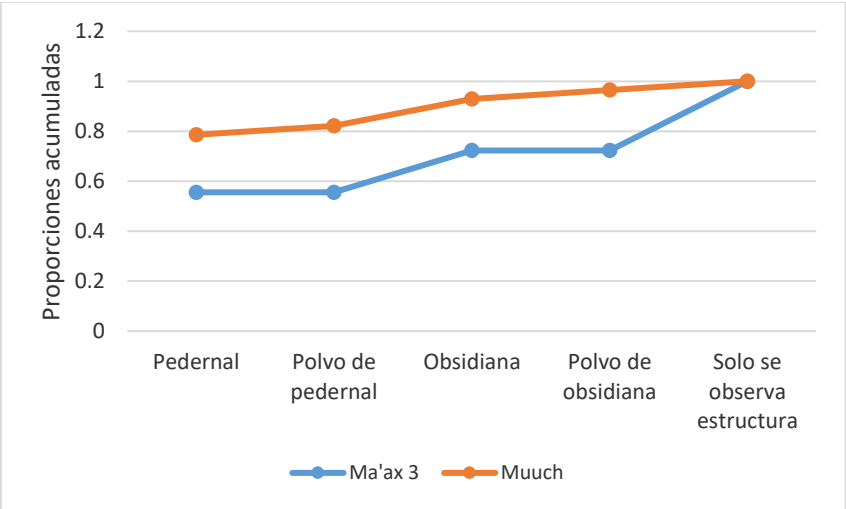


Figura IV.139. Comparación de los materiales usados para hacer perforaciones en Ma'ax 3 y Muuch.

a) Perforaciones con pedernal

El patrón de las líneas es muy similar al identificado en las otras modificaciones donde también se empleó pedernal. Son líneas rectas paralelas y finas de aproximadamente 1 µm. En la muestra analizada (Tabla IV.47), para Ma'ax 3 las perforaciones con pedernal se realizaron en objetos manufacturados en especies marinas de los dos litorales marinos (aunque lo Panámico en menor escala) y también provenientes de agua dulce (Figuras IV.140 y IV.141). Mientras que durante Muuch también existe una similitud, aunque los materiales del Pacífico incrementan su presencia. Con el miscrocopio portatil y a 45x se observaron varias líneas concéntricas tanto en el material experimental como en el arqueológico, aunque en este último menos evidente (Figura IV.142).

Tabla IV.47. Muestras en las que se identificó el uso de pedernal para las perforaciones.

UE_Elemento	Tipo_Objeto	Especie	Perforación	Temporalida
N10-0828-2.d	Pendiente	*Americoliva reticularis*	Cónica	Ma'ax 3
N13-2318	Pectoral	*Pomacea flagellata*	Cónica	Ma'ax 3
N13-1752-1	Pendiente	Unionidae	Cónica	Ma'ax 3
N15-3676-1	Tapa de orejera	*Lobatus gigas*	Cónica	Ma'ax 3
N15-4627-3	Pectoral	*Lobatus gigas*	Cónica	Ma'ax 3
N15-4650-1	Pendiente	*Pinctada mazatlanica*	Bicónica	Ma'ax 3
N17-6385.a1	Cuenta	Gasterópodo marino indet.	Tubular	Ma'ax 3
N17-6385.d	Pendiente	*Oliva* sp.	Cónica	Ma'ax 3
N17-6385.f	Cuenta	*Chama* sp.	Bicónica	Ma'ax 3
N17-6385.g	Pendiente	Gasterópodo marino indet.	Cónica	Ma'ax 3
N11-0248-11	Pectoral	*Pomacea flagellata*	Irregular	Muuch
N11-0255-8	Pendiente	*Americoliva sayana*	Irregular	Muuch
N11-0246-1	Pendiente	*Psoronaias crocodilorum*	Bicónica	Muuch
N11-1413-3.a	Pendiente	*Columbella mercatoria*	Irregular	Muuch
N11-0334-1.a	Cuenta	*Spondylus limbatus*	Tubular	Muuch
N11-0334-1	Tapa de orejera	*Spondylus crassisquama*	Bicónica	Muuch
N11-0334-1.b	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Tubular	Muuch
N11-0334-1.d	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Bicónica	Muuch
N11-0334-1.e	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Bicónica	Muuch
N11-0334-1.f	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Bicónica	Muuch
N11-0334-1.g	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Bicónica	Muuch
N11-0334-1.h	Cuenta	*Spondylus limbatus*	Bicónica	Muuch
N10-0732-1.b	Trabajad	*Pinctada* cf. *mazatlanica*	Bicónica	Muuch
N11-0106-1	Pendiente	Gasterópodo marino indet.	Bicónica	Muuch

N11-0265-13	Pendiente	*Americoliva reticularis*	Cónica	Muuch
N11-0246-4	Pendiente	*Americoliva reticularis*	Cónica	Muuch
N11-1413-3a	Cuenta	Gasterópodo marino indet.	Bicónica	Muuch
N13-2039-29	Incrustación	Marina indeterminada	Bicónica	Muuch
N13-2039-26	Incrustación	Marina indeterminada	Tubular	Muuch
N13-2039-36	Pendiente	*Columbella mercatoria*	Irregular	Muuch
N13-2039-28	Pendiente	*Americoliva reticularis*	Cónica	Muuch
N11-1413.2.a	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Bicónica	Muuch
N11-0334-1.c	Cuenta	*Spondylus crassisquama*	Bicónica	Muuch

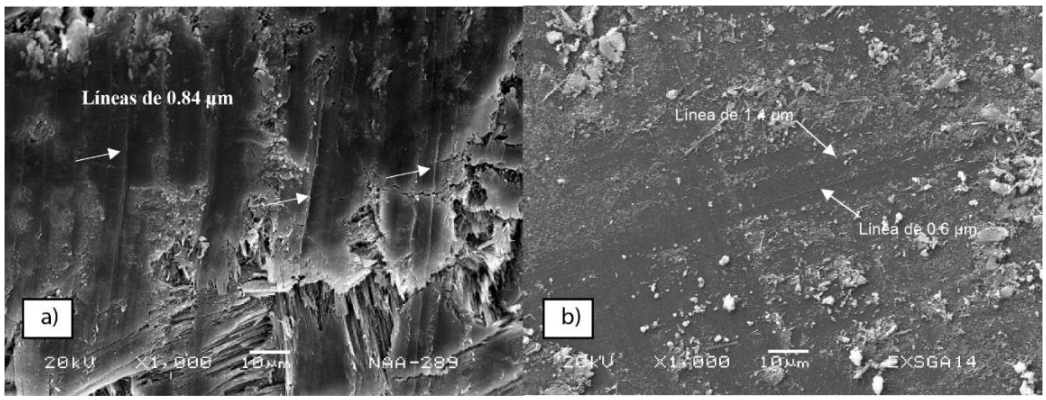


Figura IV.140. Huellas de perforación con pedernal en caracoles marinos: a) cuenta en gasterópodo indeterminado (N17-6385-a1), b) experimento SGA14 en *Lobatus galeatus* (Cortesía de PTMOCMP).

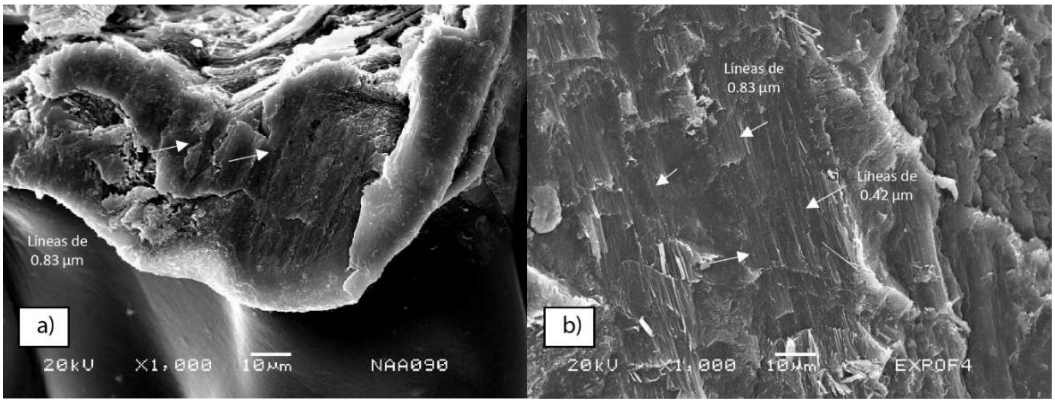


Figura IV.141. Huellas de perforación con pedernal en *Pomacea flagellata* a) pectoral (N13-2318), b) experimento POF 4 (Cortesía de PTMOCMP).

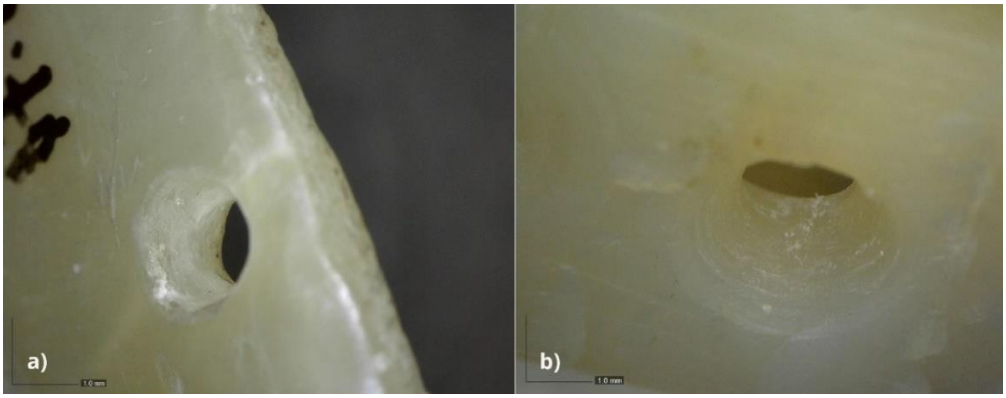


Figura IV.142. Huellas de perforación con pedernal en Unionidae: a) pendiente (N11-0246-1), b) experimento 154 (Cortesía de PTMOCMP).

a) Perforaciones con obsidiana

Al revisar las micrografías de las perforaciones de este tipo, se observó un patrón de líneas muy finas de menos de 1µm, similares a las identificadas anteriormente. El uso de obsidiana estuvo vinculado en ambas temporalidades con pendientes elaborados con gasterópodos marinos, casi en su totalidad de la Provincia Caribeña, a excepción de un pendiente hecho en *Oliva porphyria* (Tabla IV.48). Además de los pendientes hay una trompeta en la que también se identificó el uso de obsidiana para relaizar la perforación (Figura IV.143). Mientras que con el microscopio portatil fueron observadas líneas finas concéntricas pero menos marcadas que las del pedernal (Figura IV.144).

Tabla IV.48. Objetos en los que se identificó el uso de obsidiana para las perforaciones.

UE_Elemento	Tipo_Objeto	Especie	Perforación	Temporalidad
N15-4366-4	Pendiente	*Americoliva reticularis*	Cónica	Ma'ax 3
N15-4628.b	Pendiente	*Oliva porphyria*	Cónica	Ma'ax 3
N11-1413-3.b	Pendiente	*Prunum apicinum*	Irregular	Muuch
N13-2039-1	Trompeta	*Cassis tuberosa*	Cónica	Muuch
N13-2039-13	Pendiente	*Prunum apicinum*	Irregular	Muuch
N13-2039-34	Pendiente	Gasterópodo marino indet.	Cónica	Muuch

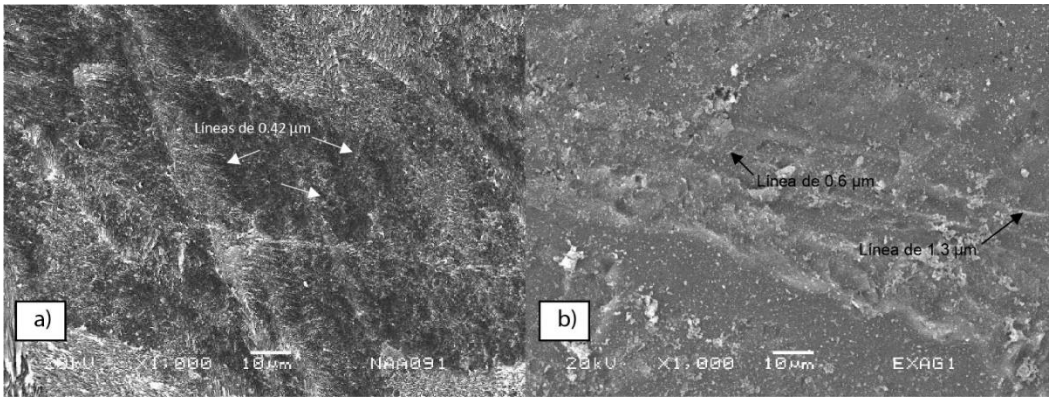


Figura IV.143. Huellas de perforación con obsidiana en caracoles marinos: a) trompeta de *Cassis tuberosa* (N13-2039-1), b) experimento AG1 en *Agaronia* (Cortesía de PTMOCMP).

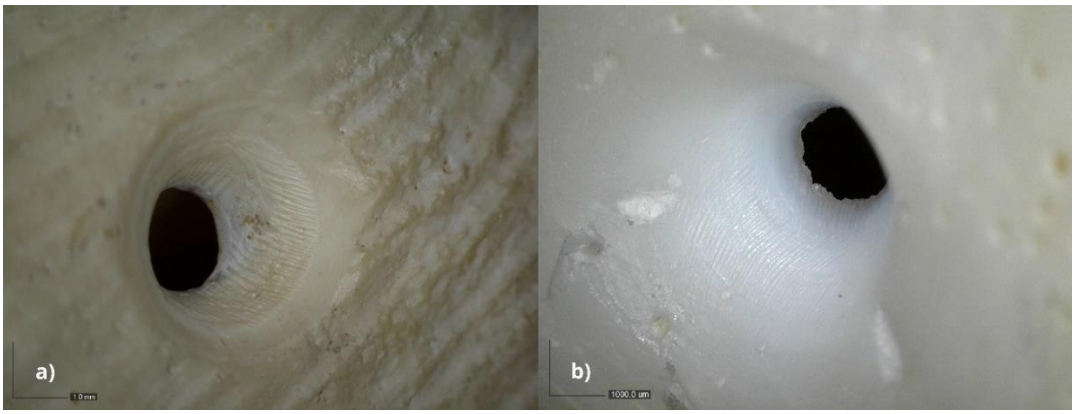


Figura IV.144. Huellas de perforación con obsidiana en caracoles marinos: a) trompeta de *Cassis tuberosa* (N13-2039-1), b) experimento 813 en *Lobatus costatus* (Cortesía de PTMOCMP).

a.5) Calados

Fueron analizadas 12 muestras que corresponden a 11 objetos, fechados para ambas temporalidades (Tablas IV.49 y IV.50). En un caso no fue posible identificar algún patrón de huellas, debido a que solo fue evidente la estructura laminar de *Pinctada mazatlanica*. A excepción del objeto anterior, las piezas estudiadas están manufacturadas en gasterópodos, siendo la mayoría de la especie *Pomacea flagellata* (Tabla IV.51). En todos los calados se identificó el uso de pedernal, identificándose línea finas rectas, paralelas y menores a 1 µm de espesor (Figuras IV.145 y IV.146).

Tabla IV.49. Material utilizado para calar distintas especies de concha durante Ma'ax 3.

Especie		Interpretación		Total
		Pedernal	Solo estr.	
Oliva porphyria	Recuento	1	0	1
	%	33.3%	.0%	25.0%
Pinctada mazatlanica	Recuento	0	1	1
	%	.0%	100.0%	25.0%
Pomacea flagellata	Recuento	1	0	1
	%	33.3%	.0%	25.0%
Lobatus gigas	Recuento	1	0	1
	%	33.3%	.0%	25.0%
Total	Recuento	3	1	4
	%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla IV.50. Especies en las que se realizó calado usando pedernal.

Especie		Interpretación	Total
		Pedernal	
Gasterópodo marino indet.	Recuento	2	2
	%	25.0%	25.0%
Pomacea flagellata	Recuento	6	6
	%	75.0%	75.0%
Total	Recuento	8	8
	%	100.0%	100.0%

Tabla IV.51. Objetos en los que se identificó el uso de pedernal para realizar el calado.

UE Elemento	Tipo Objeto	Especie	Temporalidad
N15-4627-3	Pectoral	*Lobatus gigas*	Ma'ax 3
N17-6383.d	Evidencia trabajo	*Oliva porphyria*	Ma'ax 3
N17-6383.e	Pectoral	*Pomacea flagellata*	Ma'ax 3
N11-0265-10	Pectoral	*Pomacea flagellata*	Muuch
N11-0248-11	Pectoral	*Pomacea flagellata*	Muuch
N11-0270-1	Pectoral	*Pomacea flagellata*	Muuch
N11-0270-1	Pectoral	*Pomacea flagellata*	Muuch
N13-2039-20.a	Pectoral	*Pomacea flagellata*	Muuch
N13-2039-20.b	Pectoral	*Pomacea flagellata*	Muuch
N11-0106-1	Pendiente	Gasterópodo marino indet.	Muuch
N14-3770-1	Anillo	Gasterópodo marino indet.	Muuch

Con el microscopio portátil fueron observadas a 45x, las superficies del calado en gasterópodos (Figura IV.147). Se identificaron pequeñas líneas sobre la estructura de los caracoles, siendo más evidentes en el ejemplar contemporáneo que en el arqueológico. Dada la homogeneidad de los resultados, no se realizó la prueba no paramétrica.

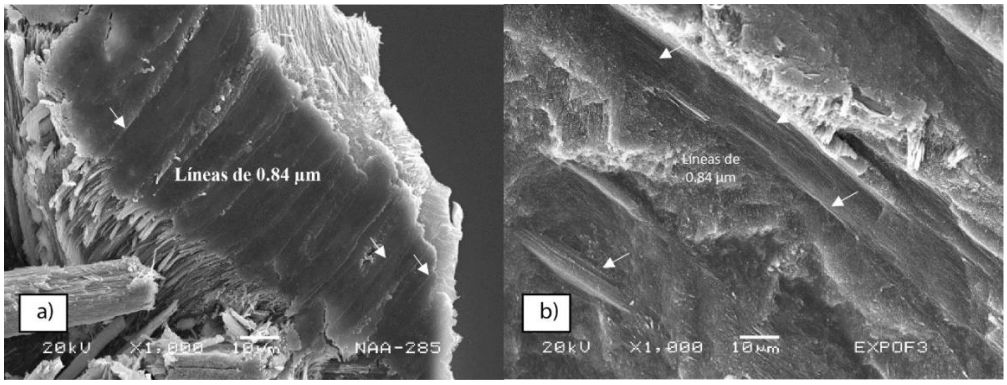


Figura IV.145. Huellas de calado con pedernal en *Pomacea flagellata*: a) pectoral (N17-6383.e), b) experimento POF3 (Cortesía de PTMOCMP).

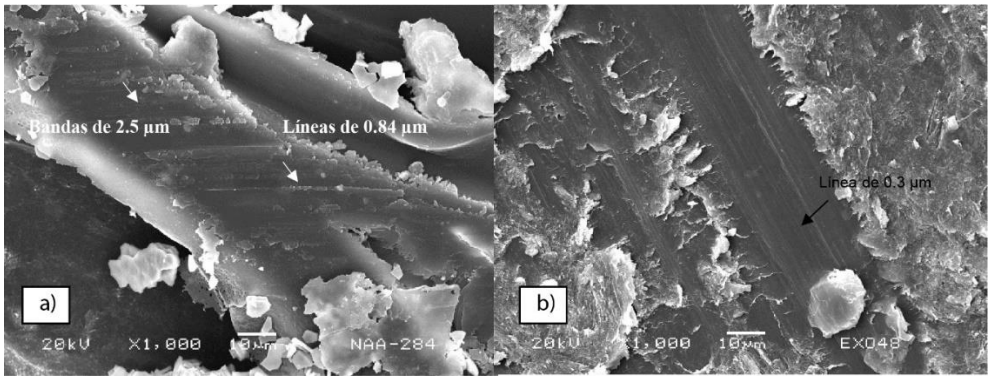


Figura IV.146. Huellas de calado con pedernal en *Oliva*: a) fragmento con evidencia de trabajo en *Oliva porphyria* (N17-6383.d), b) experimento O48 en *Oliva* sp. (Cortesía de PTMOCMP).

Figura IV.147. Calado con pedernal en gasterópodos: a) fragmento con evidencia de trabajo en *Oliva porphyria* (N17-6383.d), b) experimento 787 en *Pomacea flagellata* (Cortesía de PTMOCMP).

Tabla IV.52. Objetos en los que se identificó el uso de pedernal para realizar la acanaladura.

UE_Elemento	Tipo_Objeto	Especie	Temporalidad
N11-0334-1	Tapa de orejera	*Spondylus crassisquama*	Muuch
N10-0732-1.b	Trabajado indet.	*Pinctada* cf. *mazatlanica*	Muuch
N11-0106-1	Pendiente	Gasterópodo marino indet.	Muuch

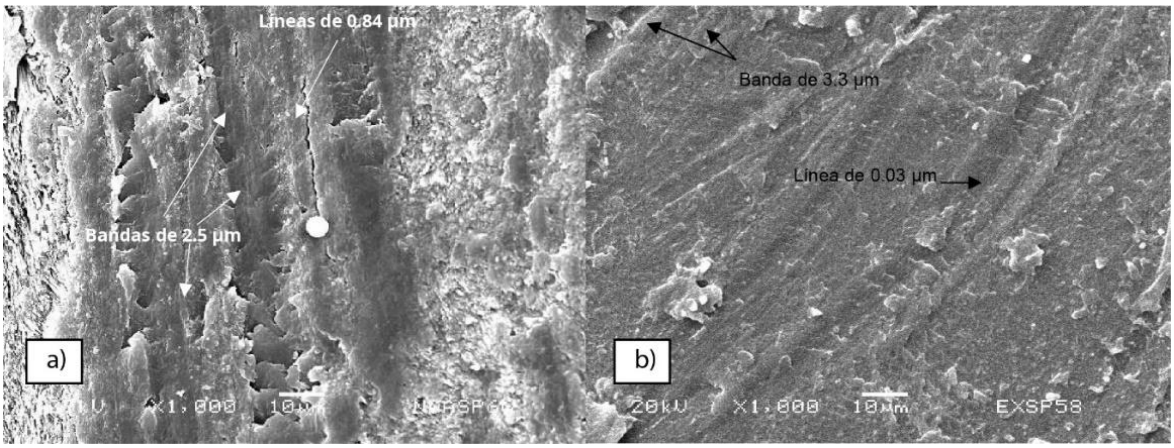


Figura IV.148. Huellas de pedernal en *Spondylus crassisquama*: a) tapa de orejera (N11-334-1), b) experimento SP58 (Cortesía de PTMOCMP).

a.6) Acanaladuras

Las tres muestras analizadas corresponden objetos fechados para Muuch (Tabla IV.52), en los que se identificó el uso de pedernal para realizar esta modificación. Las especies corresponden a dos bivalvos de la Provincia Panámica y un gasterópodo marino no identificado. El patrón observado en las micrografías es de líneas rectas, finas, paralelas y que pueden tener menos de 1 µm de espesor (Figura IV.148). Debido a lo homogéneo de los datos, no se realizó ninguna prueba.

IV.3.b) Los experimentos

Para comprender mejor el proceso de manufactura de algunas modificaciones, se realizaron diferentes experimentos utilizando material conquiliológico contemporáneo procedente de ambos litorales marinos y de cuerpos de agua dulce. Para elaborar los desgastes se emplearon fragmentos

de rocas arqueológicas de arenisca y caliza[21], procedentes de las excavaciones realizadas en tres conjuntos arquitectónicos en Naachtun y descritos más adelante. El uso del material arqueológico para realizar los experimentos y su traslado hacia las instalaciones del Proyecto Técnicas de Manufactura de los Objetos de Concha del México Prehispánico, en el Museo del Templo Mayor en Ciudad de México, fue autorizado por la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural del Ministerio de Cultura y Deportes de Guatemala, según resolución ministerial. Para realizar los cortes, los calados y las perforaciones, se usó principalmente pedernal y en menor cantidad obsidiana, procedente de diferentes fuentes.

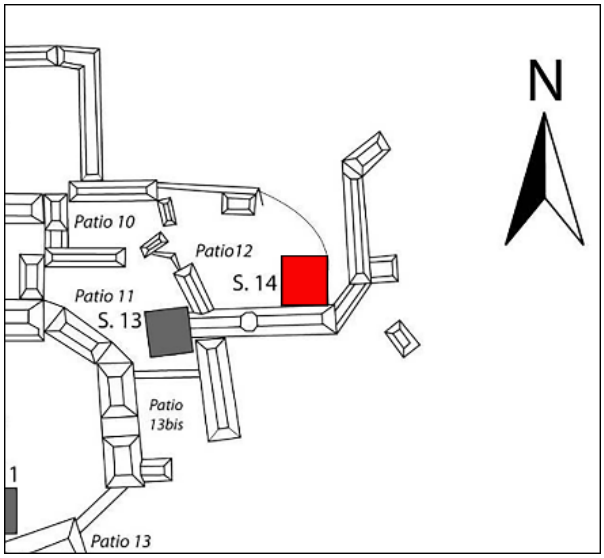


Figura IV.149. Ubicación del sonde 14 (Modificado de Nondédéo et al. 2011:117).

a) Fragmento de arenisca dolomítica (N10-0912) del Clásico Tardío (Fase Ma'ax 3), encontrada en el relleno de un piso excavado en el Patio 12 del Complejo Oeste del Grupo B (Figura IV.149;

[21] A pesar que en la muestra analizada en esta investigación, no apareció ningún desgaste con caliza, se decidió realizar experimentos con esta piedra, para comparar la efectividad y calidad de los desgastes en concha. Además existe la posibilidad que su uso sea identificado al estudiar más objetos de otros contextos y/o temporalidades del sitio.

Nondédéo et al. 2011). Esta piedra de coloración rojiza y amarilla, tuvo como dimensiones máximas: 53.31 mm de largo, 38.63 mm de ancho y 36.47 mm de espesor (Figura IV.150). Según los resultados de la difracción de rayos X realizada en el Centro Tecnológico de Cementos Progreso, S. A. en la Ciudad de Guatemala, esta misma piedra tiene una concentración de 100% de dolomita. Los experimentos se realizaron utilizando las diferentes caras del fragmento. Se desgastó la superficie externa de fragmentos de *Spondylus crassisquama, Lobatus gigas* y *Pinctada mazatlanica*, y la espira de un ejemplar de *Americoliva reticularis*.

Figura IV.150. Fragmento de arenisca dolomítica (N10-0912; foto J. Cotom).

b) Fragmento medial de mano de moler de arenisca cuarzosa (N14-2802-6) del Clásico Terminal (Fase Muuch), encontrada en el derrumbe de una trinchera que se ubicó sobre los cuartos D y E y parte del cuarto C de la Estructura 5O-131, del Patio 22 del Grupo B (Figura IV.151; Guillot 2014). No se sabe con certeza de cual cuarto proviene este fragmento que mide: 85.78 mm de largo máximo y 26.02 mm mínimo, 80.39 mm de ancho y 51.75 mm de espesor (Figura IV.152). En el Centro Tecnológico de Cementos Progreso, S. A., se realizó la difracción de rayos X a dos muestras (N11-0244-2 y N14-3609) que macroscópicamente son similares a esta pieza. Los resultados de ese análisis indicaron que la concentración de cuarzo es del 100%. Con esta pieza se desgastó la superficie externa de fragmentos de *Spondylus limbatus, Lobatus gigas* y *Pinctada mazatlanica,* así como la espira de un ejemplar de *Americoliva reticularis*.

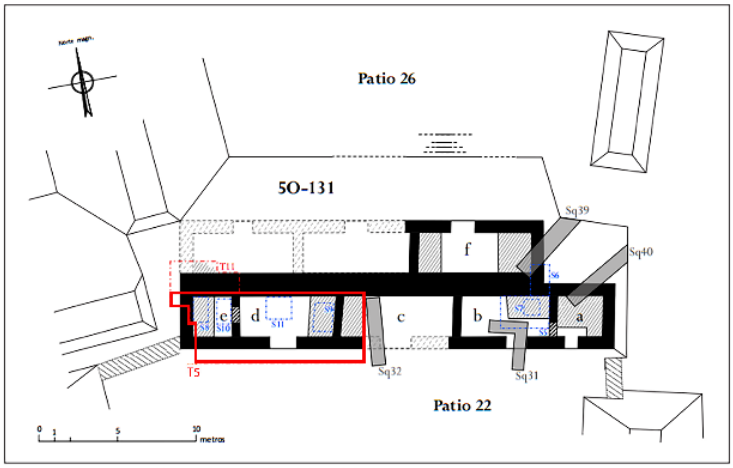


Figura IV.151. Ubicación del Sondeo 14 (Modificado de Guillot 2014:174).

Figura IV.152. Fragmento de mano de moler de arenisca cuarzosa (N14-2802-6; foto J. Cotom).

c) Fragmento de piedra de moler (Figura IV.153; N18-6567) de caliza del Clásico Terminal (Fase Muuch), encontrado en el humus de la trinchera trazada en la Estructura 5M-22 del Grupo C (Julien Sion, comunicación personal 2018). El fragmento mide 95.06 mm de largo, 68.30 mm de ancho y 56.04 mm de espesor. Se desgastó la superficie externa de un fragmento de *Spondylus limbatus* y la espira de un ejemplar de *Americoliva reticularis*.

Figura IV.153. Fragmento de piedra de moler de caliza (N18-6567; foto J. Cotom).

En Naachtun se han identificado objetos utilitarios como piedras y manos de moler, elaborados en distintos tipos de rocas como caliza, pedernal, granito, basalto, esquisto, serpentina, arenisca con cuarzo y pizarra (Andrieu 2012). El análisis empleando el MEB permitió identificar que para los desgastes se emplearon areniscas y pedernal. Debido a que se identificaron macroscópicamente dos tipos de areniscas, una de ellas con cuarzo (Chloé Andrieu, comunicación personal 2018), fue necesario realizar la difracción de rayos X para identificar la composición de ambos tipos de rocas y con la fase experimental tratar de dilucidar si existe alguna diferencia en cuanto a las marcas que pudieran identificarse. Esto permitiría comprender mejor si hay patrones sutiles en las técnicas de manufactura prehispánica.

Se consultó al Ministerio de Energía y Minas de Guatemala, sobre la presencia de las areniscas en el Petén y según Resolución UIP No. 355-2018 de dicha entidad gubernamental, ese tipo de rocas están ausentes excepto en el sur del departamento. Presencia de dolomitas hay en la llanura de inundación del río de La Pasión en el suroeste del Petén y en menor grado en la planicie pantano lacustre El Tigre-Carmelita ubicada en el noroeste del mismo departamento (MAGA 2001). En el mapa fisiográfico-morfológico de Guatemala, se reporta que las areniscas en el norte del país están presentes en la zona intermedia entre los departamentos de Alta Verapaz y Petén en Guatemala, en

la planicie aluvial de los ríos San Martín-San Juan-Machaquilá y en las Montañas Mayas, localizadas del sureste del Petén hasta la costa caribeña en Belice (MAGA 2001).

b.1) Desgastes

En la colección arqueológica analizada utilizando MEB, se estableció que los desgastes de las superficies externas y de las espiras de algunos caracoles pequeños, se realizaron con areniscas y pedernal durante las fases Ma'ax 3 y Muuch. Se replicó este trabajo usando fragmentos de *Spondylus crassisquama*, *Lobatus gigas*, *Pinctada mazatlanica*, *Americoliva reticularis* y *Columbella fuscata*.

Los desgastes de superficie externa fueron aplicados a las primeras tres especies, mientras que en las últimas dos desgaste de espira. En todos los casos se utilizó agua para humedecer el elemento a desgastar, para facilitar los movimientos de rectos que se ejercieron sobre la roca empleada (Castillo y Páez 2011). El objetivo fue eliminar la capa externa de cada fragmento o la espira de cada caracol y dejar una superficie lisa o bien una perforación para el segundo caso.

-Desgaste de superficie externa utilizando arenisca dolomítica: se realizaron tres experimentos con el objetivo de eliminar la capa externa de la concha (Tabla IV.53). Con el fragmento de *Spondylus crassisquama* (Exp. 0958; Figura IV.154) se invirtieron aproximadamente 3.15 hr para el desgaste de más o menos 0.69 mm.

Con un fragmento de *Lobatus gigas* (Exp. 0966; Figura IV.155) se necesitaron 0.58 hr para desgastar 0.74 mm. El último experimento fue un fragmento *Pinctada mazatlanica*, (Exp. 0969; Figura IV.156) que no fue posible desgastar por completo. La superficie fue alisada, pero solo en una pequeña sección se desgastó hasta obtener el nácar de la concha. En total se invirtieron 5.53 hr para llegar al resultado obtenido, en el que se redujeron 2.19 mm de espesor.

Figura IV.154. Experimento 0958 (Fotos cortesía del PTMOCMP).

Figura IV.155. Experimento 0966 (Fotos cortesía del PTMOCMP).

Figura IV.156. Experimento 0969 (Fotos cortesía del PTMOCMP).

Tabla IV.53. Resultados de los experimentos realizados con arenisca dolomítica.

No. Exp.	Especie	Medidas iniciales mm	Medidas finales mm	Diferencia mm	Tiempo invertido
0958	*Spondylus crassisquama*	Largo: 32.37 Alto: 25.27 Espesor: 13.16	Largo: 31.60 Alto: 23.64 Espesor: 12.47	Largo: 0.77 Alto: 1.63 Espesor: 0.69	3.15 hr
0966	*Lobatus gigas*	Largo: 31.01 Alto: 28.30 Espesor: 8.69	Largo: 30.99 Alto: 28.30 Espesor: 7.65	Largo: 0.02 Alto: - Espesor: 0.74	0.58 hr
0969	*Pinctada mazatlanica*	Largo: 37.06 Alto: 44.19 Espesor: 4.37	Largo: 35.80 Alto: 41.58 Espesor: 2.18	Largo: 4.37 Alto: 2.18 Espesor: 2.19	5.53 hr

-Desgaste de superficie externa utilizando arenisca cuarzosa: se realizaron tres experimentos para eliminar las capas externas (Tabla IV.54). Usando un fragmento de *Spondylus limbatus* (Exp. 0961; Figura IV.157), en 0.25 hr se logró desgastar 0.69 mm de espesor. Con el fragmento de *Lobatus gigas* (Exp. 0965; Figura IV.158) se necesitaron 0.36 hr para desgastar 1.71 mm. En este experimento la superficie quedó bastante áspera y opaca. Con el fragmento de *Pinctada mazatlanica* (Exp. 0968; Figura IV.159), se necesitó 1.25 hr para eliminar 1.78 mm de la capa externa y dejar expuesto el nácar.

Figura IV.157. Experimento 0961 (Fotos cortesía del PTMOCMP).

Figura IV.158. Experimento 0965 (Fotos cortesía del PTMOCMP).

Figura IV.159. Experimento 0968 (Fotos cortesía del PTMOCMP).

Tabla IV.54. Resultados de los experimentos realizados con arenisca cuarzosa.

No. Exp.	Especie	Medidas iniciales mm	Medidas finales mm	Diferencia mm	Tiempo invertido
0961	*Spondylus limbatus*	Largo: 34.12 Alto: 33.28 Espesor: 15.10	Largo: 33.14 Alto: 29.84 Espesor: 14.41	Largo: 0.98 Alto: 3.44 Espesor: 0.69	0.15 hr sup. 0.10 hr lat.
0965	*Lobatus gigas*	Largo: 65.01 Alto: 44.02 Espesor: 6.55	Largo: 62.83 Alto: 43.50 Espesor: 4.84	Largo: 2.18 Alto: 0.52 Espesor: 1.71	0.58 hr
0968	*Pinctada mazatlanica*	Largo: 69.94 Alto: 27.97 Espesor: 3.98	Largo: 65.40 Alto: 27.10 Espesor: 2.20	Largo: 4.54 Alto: 0.87 Espesor: 1.78	5.53 hr

-Desgaste de superficie externa utilizando caliza: también se realizaron tres experimentos (Tabla IV.55). A un fragmento de *Spondylus limbatus* (Exp. 0963; Figura IV.160) se le desgastó 4.83 mm de la capa externa, tras 1.15 hr de trabajo. Mientras que para a un fragmento de *Lobatus gigas* (Exp. 0964; Figura IV.161) fueron necesarias 2.30 hr para desgastar 0.05 mm de espesor. Sin embargo no todo el fragmento fue desgastado. La capa externa de un fragmento de *Pinctada mazatlanica*, (Exp. 0967; Figura IV.162) necesitó de 2.08 hr para desgastar 0.20 mm de espesor.

Figura IV.160. Experimento 0963 (Fotos cortesía del PTMOCMP).

Figura IV.161. Experimento 0964 (Fotos cortesía del PTMOCMP).

Figura IV.162. Experimento 0967 (Fotos cortesía del PTMOCMP).

Tabla IV.55. Resultados de los experimentos realizados con caliza.

No. Exp.	Especie	Medidas iniciales mm	Medidas finales mm	Diferencia mm	Tiempo invertido
0963	*Spondylus limbatus*	Largo: 32.85 Alto: 29.51 Espesor: 16.15	Largo: 31.90 Alto: 29.51 Espesor: 11.32	Largo: 0.95 Alto: - Espesor: 4.83	1.01 hr
0964	*Lobatus gigas*	Largo: 61.40 Alto: 29.40 Espesor: 0.38	Largo: 61.00 Alto: 28.40 Espesor: 0.33	Largo: 0.40 Alto: 1.00 Espesor: 0.05	2.30 hr
0967	*Pinctada mazatlanica*	Largo: 45.56 Alto: 29.19 Espesor: 0.93	Largo: 39.58 Alto: 28.32 Espesor: 0.73	Largo: 5.98 Alto: 0.87 Espesor: 0.20	2.08 hr

Desgaste de espira utilizando pedernal: para ello se utilizó un ejemplar de *Columbella fuscata* (Exp. 0937; Figura IV.163, Tabla IV.56), que aunque no corresponde a la especie documentada en Naachtun, si pertenece al mismo género en el que se elaboraron varios pendientes para la Sepultura 27. Se usó un nódulo de pedernal para eliminar 3.36 mm de alto en solamente 0.03 hr.

Figura IV.163. Experimento 0937 (Fotos cortesía del PTMOCMP).

Tabla IV.56. Resultado del experimento realizado con pedernal.

No. Exp.	Especie	Medida inicial mm	Medida final mm	Diferencia mm	Tiempo invertido
0937	*Columbella fuscata*	Largo: 18.60	Largo: 15.24	Largo: 3.36	0.03 hr

Desgaste de espira utilizando las areniscas y la caliza (Tabla IV.57): con arenisca dolomítica se empleó un ejemplar de *Americoliva reticularis* (Exp.0959; Figura IV.164). El desgaste llegó a la sutura de la última vuelta de la espira y generó una perforación, pendientes similares fueron encontrados dentro de la colección de Naachtun. Con ello se generó una perforación en el caracol. En total se invirtieron 0.45 hr para desgastar 3.03 mm que corresponden a la espira. Usando arenisca cuarzosa se desgastó la espira de un ejemplar completo de *Americoliva reticularis* (Exp. 0960; Figura IV.165), hasta llegar a la sutura de la última vuelta. Con ello se generó una perforación en el caracol. En total se invirtieron cerca de 0.04 hr para desgastar 3.38 mm. El desgaste de otro ejemplar *Americoliva reticularis* (Exp. 0962; Figura IV.166), usando caliza hasta llegar a la sutura de la penúltima vuelta de la espira, requirió de 2.01 hr para eliminar 2.23 mm.

Figura IV.164. Experimento 0959 (Fotos cortesía del PTMOCMP).

Figura IV.165. Experimento 0960 (Fotos cortesía del PTMOCMP).

Figura IV.166. Experimento 0962 (Fotos cortesía del PTMOCMP).

Tabla IV.57. Desgaste de espiras de *Americoliva reticularis*, utilizando distintos materiales

No. Exp.	Especie	Medida inicial mm	Medida final mm	Diferencia mm	Tiempo invertido
0959	*Arenisca dolomítica*	Largo: 24.88	Largo: 21.85	Largo: 3.03	0.45 hr
0960	*Arenisca cuarzosa*	Largo: 26.02	Largo: 22.64	Largo: 3.38	0.04 hr
0962	*Caliza*	Largo: 24.0.1	Largo: 21.78	Largo: 2.23	2.01 hr

b.2) Cortes

Se realizaron cortes de concha y de espiras empleando lascas de pedernal y obsidiana. Este trabajo se realizó en seco, utilizando movimientos de vaivén. Se cortó con lascas de pedernal, parte del margen ventral de una valva de la familia Unionidae (Exp. 0748), que fue recolectada en el arroyo Petexbatún. En total se invirtieron 13.48 hr para cortar una sección de 55.33 mm de largo, 30.30 mm de ancho y 10.48 de espesor, que finalmente fue desprendida por percusión directa utilizando un nódulo de pedernal.

Las espiras de dos ejemplares de *Columbella fuscata* (Tabla IV.58), se cortaron usando lascas de obsidiana (Exp. 0939; Figura IV.167) y de pedernal (Exp. 0940; Figura IV.168). En el primer caso el tiempo invertido fue de 1.29 hr, mientras que en el segundo 1.04 hr. Los dos ejemplares tenían casi las mismas dimensiones, siendo el largo promedio 17 mm.

Figura IV.167. Experimento 0939 (Fotos cortesía del PTMOCMP).

Figura IV.168. Experimento 0939 (Fotos cortesía del PTMOCMP).

Tabla IV.58. Corte de espira a ejemplares de *Columbella fuscata* utilizando pedernal y obsidiana.

No. Exp.	Material para el corte de espira	Ancho máximo caracol mm	Tiempo invertido
0939	Obsidiana	10.45	1.29 hr
0940	Pedernal	11.30	1.04 hr

b.3) Calados

Se replicaron dos pectorales *Pomacea flagellata*, similares a los encontrados en Naachtun. Los caracoles utilizados para los experimentos, fueron colectados en el cival que está al norte del sitio. A cada ejemplar se le hizo un calado con movimientos de vaivén sin utilizar agua, en la última vuelta del cuerpo cerca del labio externo. El experimento 0746 (Figura IV.169) se hizo usando lascas de obsidiana y se invirtieron 1.40 hr para un calado de 14.31 mm, en un caracol con 0.52 mm de espesor. El otro pectoral se hizo usando lascas de pedernal (Exp. 0787; Figura IV.170), tuvo 14.25 mm de diámetro, fue elaborado en 1.36 hr y el espesor del caracol fue de 0.71 mm.

Figura IV.169. Experimento 0746 (Fotos cortesía del PTMOCMP).

Figura IV.170. Experimento 0787 (Fotos cortesía del PTMOCMP).

Tabla IV.59. Calados a ejemplares de *Pomacea flagellata* utilizando pedernal y obsidiana.

No. Exp.	Material para el calado	Diámetro calado mm	Espesor del caracol	Tiempo invertido
0746	Obsidiana	14.31	0.52	1.40 hr
0787	Pedernal	14.25	0.70	1.36 hr

En ambos casos influyó el espesor, filo y desgaste de las lascas. Fueron más efectivas las de pedernal pues en menor tiempo se logró un calado casi de las mismas dimensiones en un ejemplar mucho más grueso (Tabla IV.59).

IV.4 Comentarios

Los resultados de los distintos análisis han contribuido a responder las preguntas planteadas al inicio de la investigación. Los análisis estadísticos realizados y que tomaron en consideración las diferentes variables, proveyeron de datos concretos para argumentar dichas respuestas. Para responder a la pregunta de dónde proviene el material, es decir, el hábitat en el que se desarrollan

las conchas, el análisis taxonómico permitió conocer que dentro de la colección estudiada con esta investigación, existe evidencia de conchas marinas y de agua dulce.

Los marinos ascienden aproximadamente al 58% de la colección, siendo en su mayoría de la Provincia del Caribe y en menor frecuencia de la Panámica. Ese alto porcentaje se debe a que en la Sepultura 27 y el Depósito 4, contextos fechados para Muuch, aparecieron más de 1000 ornamentos elaborados especies de ambas provincias. A pesar de ello, son los moluscos de agua dulce *Psoronaias crocodilorum* y *Pomacea flagellata* de los que se tiene evidencia en la mayoría de las excavaciones de donde proviene el material. Este análisis permitió contabilizar tres clases de conchas de moluscos: Gastropoda, Bivalvia y Scaphopoda. De la primera se identificaron al menos 14 familias, 16 géneros e igual número de especies de gasterópodos. Mientras que de la segunda se registraron 20 familias, 13 géneros y 12 especies. De la tercera únicamente una familia e igual número de género y especie.

La información anterior sirvió para que junto con la clasificación tipológica se determinara qué fue lo que en época prehispánica no se modificó y lo que sí, y en qué especies se hizo. Del material no modificado, resalta el de origen marino, sobretodo bivalvos de talla media a pequeña de la Provincia Caribeña como *Anomalocardia puella, Arca ventricosa* y *Mactrotoma fragilis*, ya que algunas de estas fueron empleadas para ser colocadas en depósitos rituales. Pero en cuanto al material dulceacuíola es en su mayoría de la especie *Psoronaias crocodilorum* lo que se encontró sin modificar.

La colección está predominada por elementos modificados, pero de nueva cuenta no es que estos aparezcan de manera abundante en todos lados del sitio, sino que lo encontrado en la Sepultura 27 y el Depósito 4 incrementó la proporción de este tipo de material. La mayoría de los objetos corresponde a ornamentos como pendientes, elaborados en especies como *Columbella mercatoria*, *Americoliva reticularis* de la Provincia Caribeña y *Morum tuberculosum* de la Provincia Panámica; y cuentas, en especies como *Spondylus crassisquama* y *S. limbatus* de la costa Pacífica y algunos gasterópodos de especies no identificadas. También se documentó el uso de especies de agua dulce para la manufactura de este tipo de objetos. En menos cantidades se hicieron

incrustaciones, tapas de orejeras, pectorales, y objetos utilitarios como trompetas, punzones y recipientes, estos últimos hechos de gasterópodos marinos. Además se identificaron varios elementos que están vinculados con algún proceso de producción, observándose bordes cortados y en pocos casos desprendimientos por percusión.

A través del estudio tecnológico se dilucidó cómo se realizaron las distintas modificaciones que conlleva la producción de objetos de concha. Se identificó el uso de arenisca, pedernal y posible basalto para realizar los desgastes. Mientras que para cortes, incisiones, perforaciones, calados y acanaladuras lo que se empleó principalmente fue el pedernal. Solo algunas modificaciones presentan huellas de haberse trabajado con obsidiana. Estos resultados permitieron corroborar en parte la hipótesis que planteaba una disyuntiva sobre sí a Naachtun llegó materia prima u objetos terminados, lo cual será abordado en el siguiente capítulo.

Capítulo V - Discusión y consideraciones finales

Las investigaciones llevadas a cabo por el Proyecto Petén-Norte Naachtun se han enfocado en excavar extensivamente varias áreas residenciales del Grupo B (Sion 2016), lugar donde se concentró gran parte de la población que habitó el sitio hacia el final del Clásico Tardío (750-830 a. C., Ma'ax 3) y el Clásico Terminal (830-950/1000 d. C., Muuch). Además de ello, se implementó un programa para sondear los patios del núcleo urbano, excavando las unidades al pie de las estructuras o bien muy cerca de ellas (Hiquet et al. en prep.). La excavación de las estructuras residenciales reveló material sobre el piso de los cuartos y varios basureros ubicados en la parte posterior o lateral de los edificios, así como sepulturas y depósitos rituales. En contraste, menor escala han sido investigadas las estructuras administrativas y cívico-ceremoniales en los Grupos A y C, de las cuales se ha recuperado considerablemente menos material que se fecha principalmente para otras temporalidades no consideradas en este estudio.

El principal interés ha sido entender qué sucedió durante la última etapa de ocupación del sitio, es decir, el final del Clásico Tardío y el Clásico Terminal (fases Ma'ax 3-Muuch), ya que durante esta época, las Tierras Bajas estaban atravesando un proceso sociopolítico complejo, con el decaimiento de muchas de las dinastías que rigieron durante el Clásico Tardío (Martin y Grube 2002; Ashmore 2004). Las rutas de intercambio se vieron afectadas tras la problemática suscitada en la región (Arnauld 1990; Demarest 2011; Sion 2016), lo que pudo afectar las formas de obtención de materiales que se intercambiaban a larga distancia entre los sitios del centro de Petén y las otras regiones, como el Altiplano guatemalteco, de donde se obtenía la obsidiana y el jade (Arnauld 1990). Muy probablemente hubo mecanismos para sobrellevar esta situación y conseguir los materiales a través de otras rutas.

En medio de este panorama, Naachtun logró mantener una ocupación y cierto dinamismo hasta más o menos el 950-1000 d. C. Durante los últimos 200 años de ocupación, la gente que habitó

el sitio tuvo acceso a bienes y materias primas foráneas (cerámica, obsidiana, piedra verde, pedernal marrón, areniscas y granitos por mencionar algunos) que evidencian la participación del sitio en las redes de intercambio que se generaron durante esa época de cambio políticos (Andrieu 2014b, Sion et al. en prep.). Los estudios cerámicos y líticos han logrado identificar materiales que provienen de regiones relativamente cercanas, como el bajo río Usumacinta en Tabasco y el sur de Campeche en México, el Usumacinta/Pasión y el centro de Petén en Guatemala, las Montañas Mayas y el Valle de Belice; y otras más distantes, como el Altiplano guatemalteco y el Altiplano Central de México e incluso el Occidente de ese mismo país (Andrieu 2012, 2013, 2014a y 2014b, Patiño 2015, Sion et al. en prep.).

Las excavaciones además proveyeron grandes cantidades de conchas, siendo la mayoría foráneas a Naachtun. Una parte de este material se encontró sin modificar, pero también hubo presencia de objetos manufacturados en conchas marinas y de agua dulce, los cuales fueron el motor para comenzar a indagar sobre su procedencia y la manera en que fueron trabajados. Esta investigación se centró en estudiar 2385 elementos de concha, de las cuales cerca del 80% provienen de diferentes estructuras residenciales (ver Tabla I.3) distribuidas en los patios del Grupo B y unidades habitacionales del núcleo urbano. Casi el 20% procede de contextos cívico-ceremoniales, aunque los elementos que integran este porcentaje corresponden casi en su totalidad a los concentrados en el Depósito 4, encontrado en la Estructura 6O4 (Grupo B), asociado con un ritual de abandono (Michelet y Nondédéo 2012). El resto del material (1.2%) se encontró en estructuras administrativas, todas ubicadas en el Grupo B. Más adelante se discutirá sobre la procedencia del material, de acuerdo a los conjuntos de estructuras de donde proviene la mayoría de la evidencia.

Vinculado con lo anterior, los contextos considerados (Tabla V.1), por poseer evidencia indirecta de la producción, fueron los basureros, el material encontrado sobre los pisos de los cuartos de las estructuras, los rellenos de los pisos, las sepulturas y los depósitos asociados con actividades rituales (Costin 1991; Melgar 2007; Moholy-Nagy 1997).

Tabla V.1. Distribución de los elementos de concha de acuerdo al contexto en el que se recuperaron.

Contexto	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Basurero	374	15.7	15.7	15.7
Sepultura	809	33.9	33.9	49.6
Material sobre piso	186	7.8	7.8	57.4
Depósito/ofrenda	728	30.5	30.5	87.9
Relleno de piso	263	11.0	11.0	99.0
Actividad ritual	25	1.0	1.0	100.0
Total	2385	100.0	100.0	

Al observar en la Tabla V.1 los datos de las proporciones (porcentajes) de cada uno de los contextos, es evidente que en las sepulturas y en los depósitos fueron recuperados la mayor cantidad de elementos. Sin embargo, esto no quiere decir que exista gran número de contextos de este tipo. A lo largo del texto, se ha mencionado que el Depósito 49, excavado entre las Estructuras 5O66 y 5O69 (Figura V.1), proveyó un gran número de elementos fechados para la fase Ma'ax 3. Este hallazgo fue interpretado como un depósito de terminación para clausurar un pasillo entre las estructuras mencionadas, por el cual se podía accesar desde el Patio 8 hacia el interior del Patio 6 (Quiñonez 2019).

Para la fase Muuch, tanto del Depósito 4 encontrado en la Estructura 6O4 (Michelet y Nondédéo 2012), como de la Sepultura 27 localizada en las afueras de la Estructura 6O7 (Sion et al. 2012; Figura V.2), se recuperaron entre ambos más de 1,100 elementos. Estos tres hallazgos anteriores, incrementaron las proporciones de los elementos encontrados en las sepulturas y los depósitos. Al tomar en cuenta que gran cantidad de material procede de estos tres contextos, se puede decir que los basureros fueron los contextos más recurrentes en los cuales se recuperaron más elementos de concha, obviamente, mezclados con desechos de otro tipo (que en su mayoría corresponde a cerámica).

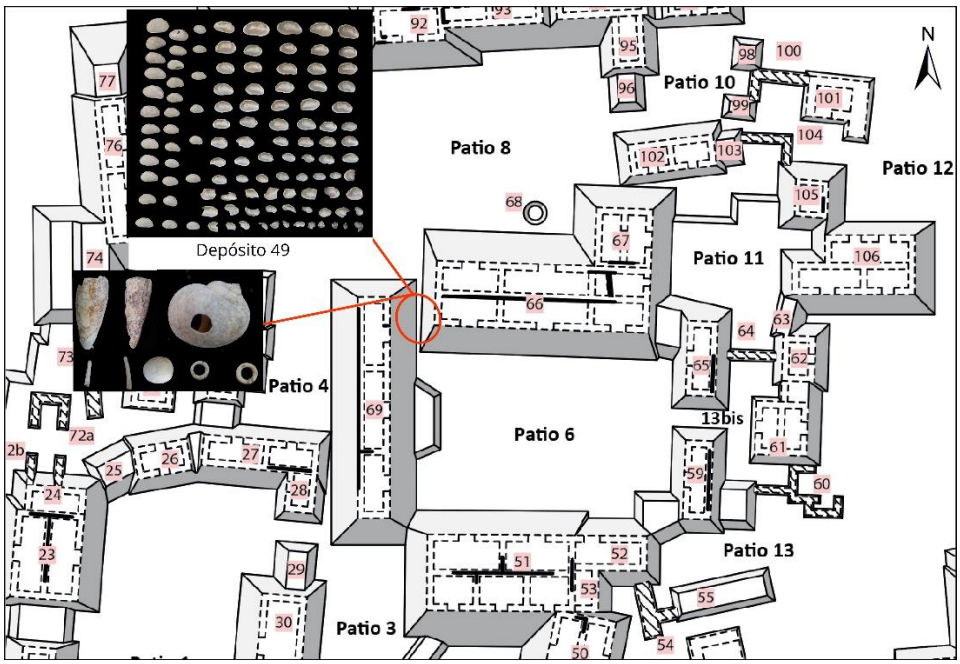


Figura V.1. Ubicación del Depósito 49, entre las Estructuras 5O66 y 5O69, en el Patio 6 del Grupo B.

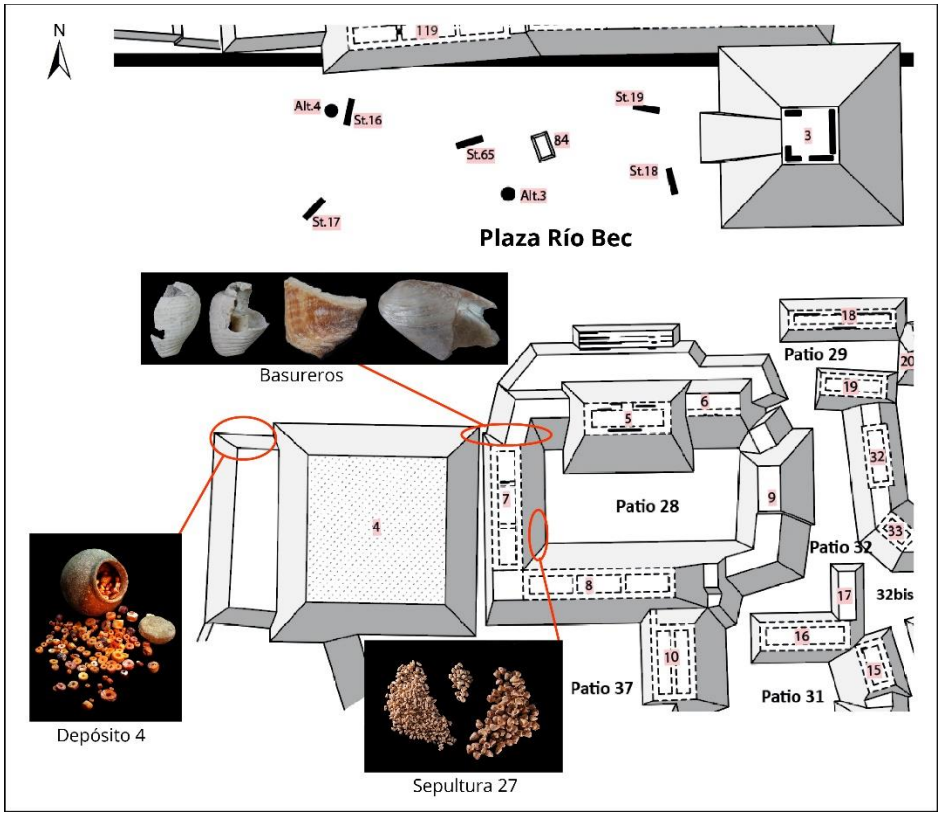


Figura V.2. Ubicación del Depósito 4 y la Sepultura 27, procedentes de las Estructuras 6O4 y 6O7, en el Grupo B.

Tabla V.2. Distribución de los elementos según el tipo de contexto y la temporalidad en la que fueron encontrados, retomando la Tabla I.3.

Contexto	Frecuencia Ma'ax 3	Porcentaje	Frecuencia Muuch	Porcentaje
Basurero	10	2.0	364	19.3
Sepultura	3	.6	806	42.7
Material sobre piso	46	9.2	140	7.4
Depósito/ofrenda	246	49.3	482	25.6
Relleno de piso	175	35.1	88	4.7
Actividad ritual	19	3.8	6	.3
Total	499	100.0	1886	100.0

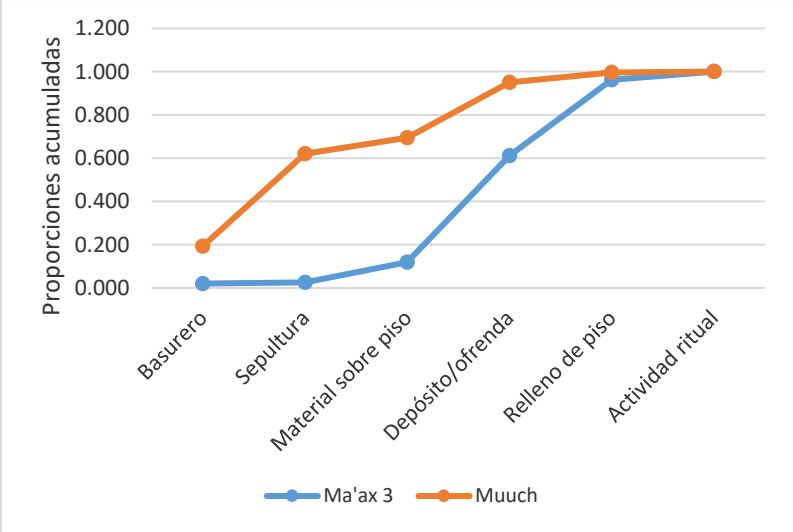


Figura V.3. Contexto del que procede el material, según la temporalidad, retomando la Figura IV.1.

Retomando los datos presentados en la Tabla I.3 (Tabla V.2) y en la Figura IV.1 (Figura V.3), al comparar los contextos separados por cada una de las fases consideradas en esta investigación, puede observarse que mientras para Ma'ax 3 alrededor del 35% proviene del relleno de los pisos y apenas el 2% de los basureros, para Muuch la distribución cambia, ya que hay un incremento de conchas en los basureros (cerca del 20%) pero disminuye lo recuperado en los rellenos de los pisos (4.7%). Estos podría estar relacionado a que durante Ma'ax 3 hubo incremento en las construcciones (Sion 2016), mientras que durante la última hubo una ocupación abundante, lo cual estaría reflejado

en los basureros (Hiquet et al. en prep.). En ambas fases, la proporción de material recuperado sobre los pisos de los cuartos de las estructuras, es muy similar. Ahora bien, en cuanto a los contextos votivos, como ya se mencionó anteriormente, la abundancia de los elementos en las sepulturas y los depósitos corresponden principalmente a lo recuperado en los tres contextos de los que se habló hace algunos párrafos. Entonces habiendo contextualizado la procedencia de la muestra que sirvió de base para este estudio y sobre se generó la hipótesis y con ello las preguntas que permitirían corroborarla o refutarla, se abordó el análisis del material a través de cuatro aspectos: la identificación taxonómica, la clasificación tipológica, el análisis de huellas de manufactura y por último, el análisis estadístico de la información generada por los primeros tres puntos. Los resultados detallados se presentaron en el Capítulo IV, pero acá serán discutidos a continuación.

V.1. Análisis taxonómico

Se realizó para comprender la procedencia y la diversidad de las especies de conchas (Tabla V.3), las cuales en algunos casos fueron utilizadas como materia prima para la manufactura de objetos (Costin 2001). Con ello se respondió a la pregunta sobre qué especies fueron utilizadas por los habitantes de Naachtun y de dónde provenían las mismas. Además, esto permitió esbozar las relaciones que pudo tener, en este caso Naachtun, con otras regiones (Trubitt 2003). El análisis taxonómico, ha ayudado a conocer dónde habitan las especies identificadas. Se logró establecer que el 58% de los elementos (n=1385) son de origen marino y de estos, la mayoría proviene de la Provincia Caribeña (n=847) y en menores proporciones de la Panámica (n=487). Según Abbott (1996; Figura I.17), la Provincia Caribeña abarca del área que va de los cayos de Florida y Bermudas hasta Brasil, mientras que la Panámica, va del Golfo de California hasta Ecuador. De algunos elementos (n=51) no fue posible establecer a cuál de las dos provincias pertenece. Además de los elementos de origen marino, hay un porcentaje considerable de ejemplares de entornos de agua dulce (41.7%, n=996). Cabe mencionar que del 0.2% del material, no fue posible establecer el hábitat.

Tabla V.3. Lista de las especies identificadas en la muestra, indicando el hábitat del que proceden.

			Provincia				Temporalidad	
Familia	**Género**	**Especie**	**Panámica**	**Caribeña**	**Indeter.**	**Dulcea.**	**Maax 3**	**Muuch**
Cassidae*	*Cassis*	*tuberosa*		1				1
Cerithiidae*	*Cerithium*	sp.		1				1
Columbellidae*	*Columbella*	*mercatoria*		106				106
Fasciolariidae*	*Triplofusus*	*giganteus*		1				1
	Triplofusus	sp.			1			1
Harpidae*	*Morum*	*tuberculosum*	2				1	1
Marginellidae*	*Prunum*	*apicinum*		65			1	64
Melongenidae*	*Melongena*	cf. *melongena*		1				1
Neritidae*	*Neritina*	sp.		1			1	
Olividae*	*Americoliva*	*reticularis*		20			11	9
	Americoliva	cf. *reticularis*		1				1
	Americoliva	*sayana*		4			1	3
	Oliva	*porphyria*	5				2	3
	Oliva	sp.			6		4	2
	Olivella	*mutica*		617				617
Strombidae*	*Lobatus*	*costatus*		1				1
	Lobatus	cf. *costatus*		1			1	
	Lobatus	*gigas*		2			2	
	Lobatus	sp.		2				2
	Indeterminado	Indeterminada			3		1	2
Turbinellidae*	*Turbinella*	*angulata*		6			2	4
Vermetidae*	*Thylacodes*	*decussatus*		1				1
Indeterminada*	Indeterminado	Indeterminada			16		4	12
Ampullariidae*	*Pomacea*	*flagellata*				88	27	61
	Pomacea	sp.				3	3	
Pachychilidae*	*Pachychilus*	*glaphyrus*				1		1
Indeterminada*	Indeterminado	Indeterminada				1		1
Anomiidae**	*Anomia*	*simplex*		1				1
Arcidae**	*Anadara*	sp.		1				1
	Arca	*ventricosa*		2				2
Cardiidae**	Indeterminado	Indeterminada			1		1	
Chamidae**	*Chama*	cf. *macerophylla*		1				1
	Chama	sp.			1		1	
	cf. *Chama*	sp.			14			14
Mactridae**	*Mactrotoma*	cf. *fragilis*		1				1
Pteriidae**	*Pinctada*	cf. *imbricata*		1			1	
	Pinctada	*mazatlanica*	3				1	2
	Pinctada	cf. *mazatlanica*	4				2	2
	Pinctada	sp.			4		2	2
	cf. *Pinctada*	sp.			2		2	
Spondylidae**	*Spondylus*	*crassisquama*	445					445
	Spondylus	*limbatus*	30					30
Tellinidae**	*Tellina*	sp.		2				2
Veneridae**	*Anomalocardia*	*puella*		3			1	2
	cf. *Dosinia*	sp.			1			1
	Globivenus	*rigida*		1				1
Unionidae**	*Megalonaias*	*nickliniana*				3		3
	Psoronaias	*crocodilorum*				736	346	390
	cf. *Psoronaias*	*crocodilorum*				3		3
	Indeterminado	Indeterminada				161	75	86
Indeterminada**	Indeterminado	Indeterminada			3		1	2
Dentaliidae***	*Coccodentalium*	*carduus*		2			2	

* Gastropoda, ** Bivalvia, *** Scaphopoda.

La identificación taxonómica permitió determinar que existen dentro de la colección, 14 familias, 16 géneros e igual número de especies de gasterópodos, además de 20 familias, 13 géneros y 12 especies de bivalvos, y una familia e igual número de género y especie de escafópodos, los cuales se enlistan en la Tabla V.3. Del 100% de la muestra (n=2385), cerca del 60% corresponde a elementos de especies de bivalvos, siendo más numerosos los de la especie dulceacuícola *Psoronaias crocodilorum* y los de la especie panámica *Spondylus crassisquama*. En el caso de los gasterópodos, sobresalen los ejemplares de *Olivella mutica*. Pero diferencia de *S. crassisquama* y *O. mutica*, es *Psoronaias crocodilorum* la especie que se encuentra más distribuida en todo el sitio.

Los resultados estadísticos proveyeron información que permiten sugerir que al menos en esta muestra, hay variabilidad ($ks=0.408$, $p<0.001$) entre lo documentado para Ma'ax 3 (8 géneros y 9 especies) y Muuch (15 géneros y especies), existiendo menor diversidad de especies en la primera fase (Tabla V.3). En ambas fases y en varios de los casos, cada especie está representada por un ejemplar. Al menos cuatro especies panámicas han sido identificadas hasta el momento en la colección: *Spondylus limbatus, Spondylus crassisquama, Pinctada mazatlanica* y *Morum tuberculosum.* Mientras que el inventario de las especies de la Provincia Caribeña, es mucho más diverso de acuerdo a lo observado en la Tabla V.3. Retomando el contexto de donde proviene el material, se puede concluir en primera instancia, que los habitantes de Naachtun de ambas fases, tuvieron acceso a elementos de concha de especies de ambos litorales, siendo más abundantes y diversos los de la Provincia Caribeña.

Además, en ambas fases hay evidencia de aprovechamiento de recursos dulceacuícolas, de los cuales la especie *Psoronaias crocodilorum* es la más abundante y es probable que esta haya sido colectada en el río Usumacinta o alguno de sus afluentes (Fischer y Crosse 1900; Von Martens 1890-1901). Hasta el momento, esta especie está reportada principalmente para dicho río, pero esto no quiere decir que haya posibilidad de ser encontrada en algún otro. Debido a la falta de estudios biológicos, no es posible conocer a profundidad la distribución no solo de especie sino de otras de la

familia Unionidae, las cuales fueron utilizadas por los antiguos mayas. Alrededor de Naachtun hay varios caudales de arroyos temporales, por lo que no se descarta la posibilidad que en época prehispánica estos pudieran haber tenido el agua necesaria para que habitara y se reprodujera esta especie. El único recurso que podría catalogarse hasta el momento como local, sería *Pomacea flagellata*, ya que aún hoy en día esta especie es abundante en el cival localizado en la orilla norte del sitio. Pero llama la atención que la frecuencia de este caracol, no sea tan alta como lo es para *P. crocodilorum*.

Las especies dulceacuíolas debieron ser de fácil obtención respecto de los marinos, porque en el caso de *P. crocodilorum* este bivalvo habita enterrado en sedimentos arenoso-arcilloso, alcanzando aproximadamente 4 m de profundidad como máximo (Arévalo et al. 2015), mientras que *P. flagellata* puede vivir entre el lodo en época secas y es posible encontrarlo en las orillas de los cuerpos de agua con poca corriente, como el cival. Varias de las especies marinas identificadas en la muestra viven en aguas someras (poco profundas), como *Columbella mercatoria, Triplofusus giganteus, Morum tuberculosum*, *Prunum apicinum*, *Americoliva reticularis*, *Olivella mutica*, *Lobatus costatus, Turbinella angulata, Arca ventricolaria, Chama, Pinctada mazatlanica* (Keen 1971, Abbott 1974, García-Cubas y Reguero 2004, 2007). Esto pudo haber contribuido a que su obtención no fuera tan complicada como en el caso de las *Spondylus* y las *Pinctada* que habitan adheridas a las rocas y en aguas profundas (Abbott 1974), aproximadamente entre los 7 y 30 m (Keen 1971). Una de las dudas que surgió también en el transcurso de este análisis fue si era posible establecer sectores de procedencia, dentro del amplio panorama en el que se distribuyen las especies. Respecto a ello y tomando con precaución el estudio de Vokes y Vokes[22] (1983), se realizó la Tabla V.4 con las especies

[22] Hay que tomar con cautela este estudio, debido a que es una investigación relativamente reciente y porque solo se enfocaron en el litoral de la Península de Yucatán. A pesar de ello, lo relevante del estudio de es que brindó un panorama sobre la distribución de las poblaciones de las distintas especies de moluscos, durante inicios de la década de 1980. Aunque en la literatura a varias especies se les reporta una distribución generalizada para la Provincia Caribeña, esta investigación demostró que no todas son abundantes en todos lados, al menos para la Península de Yucatán.

caribeñas identificadas en Naachtun, colocando los valores que ellos estipularon respecto a la abundancia o escasez de las conchas de acuerdo con las zonas ecológicas establecidas (Figura V.4). Debe tomarse en consideración que la abundancia de alguna especie "no indica la exclusividad de su extracción en dicha zona pues los especímenes también pueden ser obtenidos en zonas donde se encuentran en frecuencias más bajas, incluso cuando esto implica más trabajo en la búsqueda del ejemplar" (Torres 2017:47).

Tabla V.4. Distribución de las especies identificadas en Naachtun, de acuerdo con las zonas ecológicas propuestas por Vokes y Vokes (1983).

			Zonas ecológicas (Vokes y Vokes 1983)							**Temporalidad**	
Familia	**Género**	**Especie**	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**Maax 3**	**Muuch**
Gastropoda											
Cassidae	*Cassis*	*tuberosa*	-	-	-	-	+	o	x		1
Columbellidae	*Columbella*	*mercatoria*	x	x	x	x	x	x	x		106
Fasciolariidae	*Triplofusus*	*giganteus*	x	x	x	+	x	-	o		1
Marginellidae	*Prunum*	*apicinum*	x	x	x	x	x	+	+	1	64
Melongenidae	*Melongena*	cf. *melongena*	x	x	x	x	x	x	-		1
Olividae	*Americoliva*	*reticularis*	o	+	-	-	x	+	o	11	9
	Americoliva	*sayana*	x	o	o	-	o	o	-	1	3
	Olivella	*mutica* [1]									617
Strombidae	*Lobatus*	*costatus*	x	+	x	o	x	o	x		1
	Lobatus	*gigas*	-	-	-	-	x	x	x	2	
Turbinellidae	*Turbinella*	*angulata*	x	x	x	o	x	+	x	2	4
Vermetidae	*Thylacodes*	*decussatus*	-	-	-	-	+	o	+		1
Bivalvia											
Anomiidae	*Anomia*	*simplex*	x	x	x	x	x	o	o		1
Arcidae	*Arca*	*ventricosa*	x	+	x	x	x	+	+		2
Chamidae	*Chama*	cf. *macerophylla*	x	+	x	x	x	x	x		1
Mactridae	*Mactrotoma*	cf. *fragilis*	x	+	x	x	x	o	-		1
Pteriidae	*Pinctada*	cf. *imbricata*	+	+	x	x	x	x	o	1	
Veneridae	*Anomalocardia*	*puella*	x	x	x	x	x	+	+		3
	Globivenus	*rigida*	-	-	-	-	o	-	+		1
Scaphopoda											
Dentaliidae	*Coccodentalium*	*carduus* [1]									1

[1] No hay datos reportados en Vokes y Vokes 1983.

Simbología

x Encontrado en más de la mitad de las estaciones.
\+ Encontrado de una cuarta parte a la mitad de las estaciones.
o Encontrado hasta en una cuarta parte de las estaciones.
\- No encontrado.

Figura V.4. Zonas ecológicas establecidas para la península de Yucatán (Redibujado y modificado de Vokes y Vokes 1983:viii).

Como resultado de este ejercicio, puede decirse que para Ma'ax 3 la evidencia es escasa, ya que solo se tiene el dato de seis especies y la frecuencia del material es bastante reducida. Aun así es posible mencionar que *Prunum apicinum*, *Americoliva sayana y Turbinella angulata* fueron más abundantes hacia 1983 entre las Zonas Ecológicas I y III, abarcando de la parte noroccidental de la península, llegando hasta Ciudad del Carmen en la Laguna de Términos. Mientras que las otras tres

especies *Americoliva reticularis, Lobatus gigas* y *Pinctada* cf. *imbricata* son más abundantes en la parte noreste de la península[23]. Existe la misma cantidad de especies para cada una de las dos partes de la península, pero a nivel de frecuencia, hay más elementos de las especies reportadas para la costa noreste (n=14) que de los de la costa noroeste (n=4). La baja cantidad de material (n=18) no permite argumentar si para esta fase hubo o no, inclinación por utilizar más los recursos de un lado específico de la península, aunque los pocos datos parecieran sugerir en todo caso estos estarían ligados más a la parte noreste.

Como ya se mencionó, hacia el Clásico Terminal la diversidad de especies aumenta. En torno a esto, un factor que pudo influir en que el inventario de especies incrementara durante Muuch, fue el auge en los intercambios que han sido evidentes a través de la cerámica y la lítica para ese época (Andrieu 2014a; Patiño 2015; Sion et al. en prep). Una buena parte de las especies enlistadas en la Tabla V.4, fueron más abundantes en las zonas ecológicas de la costa este de la península, sobre todo en la Zona 1. Pero hay una presencia aparentemente más restringida de las especies más abundantes en la costa este, como *Cassis tuberosa* y *Globivenus rigida*. El hecho que: 1)*Columbella mercatoria, Melongena melongena* y *Chama macerophylla* estén presentes en casi todas las zonas, 2) de *Olivella mutica* (el caracol marino más abundante en la muestra) no se tenga información sobre su distribución y 3) que el estudio de Vokes y Vokes (1983) se centró solo en la Península de Yucatán, crea un sesgo para tratar de establecer hacia dónde hubo más interacción o bien si esta podría haber sido homogénea respecto a la obtención de los recursos provenientes de la Provincia Caribeña y que sirvieron en varios de los casos, para la manufactura de diferentes tipos de objetos.

Aun así, ante lo anterior y tomando en consideración la información proveída por los estudios cerámicos y líticos, es probable que especies como *Oliva sayana, Triplofusus giganteus, Turbinella angulata* y *Prunum apicinum* estuvieran llegando al sitio junto con materiales como la cerámica del

[23] Existe la probabilidad que los ejemplares arqueológicos provengan de zonas fuera de la península, tal y como lo menciona Torres (2017) para el caso de Yaxuná.

sur de Campeche y de la región de Jonuta o Piedras Negras, a través del río Usumacinta y sus afluentes como el San Pedro[24]. Si este fuera el caso y las conchas de *Psoronaias crocodilorum* provinieran de alguna parte del Usumacinta, estos bivalvos estarían acompañando a las especies marinas mencionadas.

En este punto debe mencionarse que en Calakmul, Melgar y Domínguez (2017) también identificaron la presencia de esta especie, proponiendo que su colecta pudo realizarse en los afluentes del Usumacinta o bien en los ríos (como el río Candelaria) que van a desembocar a la Laguna de Términos, en Campeche. No debe descartarse la probabilidad que estas especies además pudieran llegar vía terrestre, atravesando parte del actual territorio de Campeche, tomando en consideración que dentro de la colección cerámica, hay evidencia que sugiere contactos con esta región. En el caso de especies como *Cassis tuberosa, Lobatus gigas* y *Globivenus rigida,* estas quizás estarían siendo transportas junto con los materiales procedentes del Valle de Belice.

Pero ¿cómo habrán llegado los ejemplares de la Provincia Panámica? Quizás la movilización de las especies de la costa pacífica, debió realizarse utilizando las rutas de comercio de la obsidiana (Arnauld 1990; Demarest 2010). Sobre este aspecto debe señalarse que la obsidiana que tiene mayor representatividad dentro de Naachtun es la de El Chayal (Andrieu 2014b), yacimiento ubicado en el altiplano guatemalteco. Entonces es probable que si estaba llegando al sitio material desde esa área, se movilizaran junto con la obsidiana, conchas como *Spondylus limbatus, Spondylus crassisquama*, *Pinctada mazatlanica* o *Morum tuberculosum*, las cuales están dentro del inventario de especies identificadas en Naachtun.

Sobre la colecta de estas especies, no hay investigaciones que sugieran la abundancia o escasez de estas especies en las costas del Pacífico cercanas al Área Maya, como el estudio realizado por Vokes y Vokes (1983) para la Península de Yucatán. Ante la ausencia de esta información, Melgar

[24] Este río es conocido como San Pedro Mártir en Tabasco, México.

y Domínguez (2017:112) proponen que es probable que la obtención de conchas de los géneros panámicos de *Spondylus* y *Pinctada* se haya realizado alrededor de las costas guatemaltecas, ya que en las chiapanecas "predominan las lagunas costeras de manglar", hábitat donde estos bivalvos no habitan.

Aunque los resultados de la muestra que se estudió sugieren que la presencia de *Spondylus crassisquama* y *S. limbatus* está vinculada al Clásico Terminal (Muuch), hace falta que se termine de analizar la cerámica de varios contextos que contienen también concha y que se encuentran pendientes de fechar. Esos resultados pueden cambiar la percepción que hasta el momento se tiene, sobre la presencia de los recursos en ambas fases dentro de Naachtun. Además, otro factor que podría variar estos resultados, es la evidencia que se obtenga a raíz de futuras investigaciones en el sitio.

V.2. Clasificación tipológica

A raíz de la obtención de recursos de diferentes entornos, como se vio en el apartado anterior, se manufacturaron diversos tipos de objetos empleados para distintos usos (Trubitt 2003). Es así que la clasificación tipológica ha contribuido a responder qué tipo de objetos se hicieron. Pero establecer una tipología, no diría nada más que la diversidad de objetos que hay dentro de la muestra. Por ello es necesario vincular esta información con la identificación taxonómica, para observar patrones en la utilización de las distintas especies (Melgar 2007), debido a que no todas las fueron empleadas para los mismos fines. Hubo especies que no fueron modificadas, pero que sí se utilizaron en contextos como los depósitos asociados con la Sepultura 37[25] (Figura V.5), en cambio, hay otras que sí fueron convertidas en objetos.

[25] Esta sepultura fue encontrada en el exterior de la Estructura 6O15 (Barrientos 2014), ubicada en el Patio 31, el cual se localiza al sureste del Patio 28, ambos en el Grupo B. Con ella aparecieron varios depósitos, conteniendo materiales como obsidiana, piedra verde y concha.

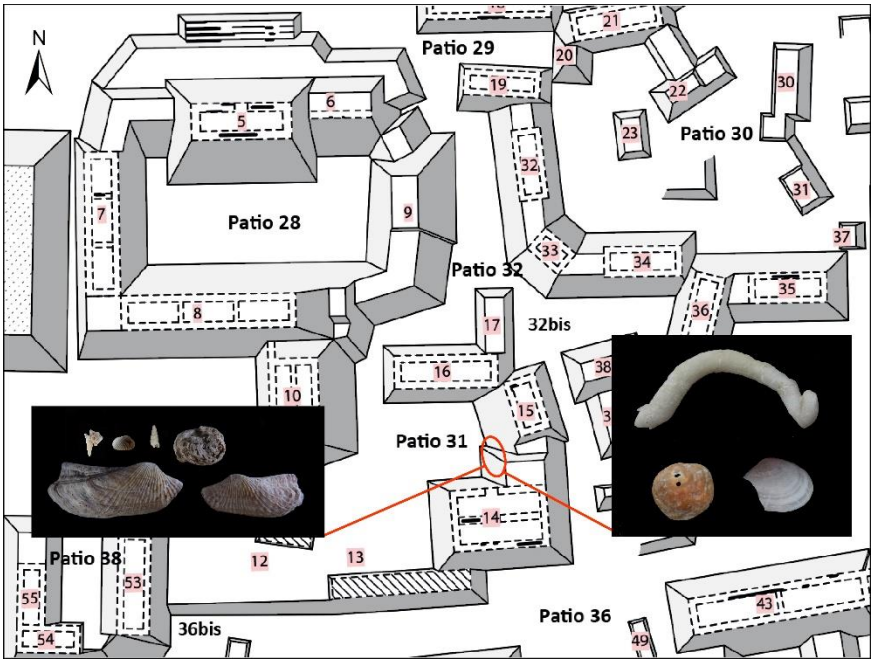


Figura V.5. Algunas de las conchas asociadas con la Sepultura 37, Estructura 6O15, Grupo B.

Del total de la muestra (n=2385), cerca del 30% del material (n=710) no fue modificado, mientras que un poco más del 60% (n=1451) presentan algún tipo de modificación. Esto es complementado por una cantidad considerable de elementos (n=224) de los que no fue posible determinar si estuvieron o no modificados.

En cuanto al material no modificado, puede mencionarse que este se dividió de acuerdo al tipo de contexto en no votivo y votivo. En el primer caso corresponde a los hallazgos realizados en basureros, rellenos de los pisos y sobre estos. De los 710 elementos sin modificar, casi el 50% corresponde a material fechado para Ma'ax 3 e igual cantidad para Muuch. El análisis estadístico permitió establecer que durante la primera fase, las especies que no se modificaron fueron principalmente valvas de la familia Unionidae (sobresaliendo las conchas de la especie *Psoronaias crocodilorum*) y caracoles del género *Pomacea* (que pudieron ser consumidos como un complemento alimenticio; Moholy-Nagy 1978). Un poco más de 150 de las valvas de *P. crocodilorum*, fueron encontradas en el Depósito 49 (Figura V.1), en el que se inventarió diversidad de materiales, siendo

las conchas de los más abundantes. Únicamente tres elementos de igual número de bivalvos marinos fueron documentados en esta temporalidad: *Pinctada* cf. *imbricata* (caribeña), *Anomalocardia puella* (caribeña) y una valva de la familia Cardiidae, proviniendo en los tres casos de contextos no votivos.

Para Muuch en cambio, hay más diversidad de especies que no fueron modificadas. La tendencia a encontrar principalmente especies dulceacuícolas continúa, pero es en los ejemplares marinos donde se da la mayor diversidad taxonómica al haberse documentado *Cerithium* sp., *Americoliva reticularis, Thylacodes decussatus, Anadara* sp., *Arca ventricosa*, *Chama* cf. *macerophylla, Mactrotoma cf. fragilis, Tellina* sp., *Anomalocardia puella* y un gasterópodo marino no identificado. Casi todas estas especies están representadas por un solo ejemplar, y en su mayoría fueron encontradas integrando parte de los depósitos asociados con la Sepultura 37 (Figura V.5). Es probable que algunos de estos materiales como los ejemplares de *A. ventricosa* y el fragmento de columela del gasterópodo no identificado, hayan sido recolectados en la playa porque presentan colonias de gasterópodos como los de la familia Vermetidae. En este caso, estas colonias se adhirieron al interior de la concha y sobre la fractura de la columela, indicando la inexistencia de la parte blanda del molusco. Además de las especies dulceacuícolas, solo *Anomalocardia puella* está presente en ambas temporalidad.

De las especies antes mencionadas, hay evidencia que se modificaron las dulceacuícolas y las marinas de los géneros *Americoliva* y *Chama*. Es decir, que las otras especies marinas enlistadas sin modificación, fueron utilizadas principalmente para ser colocadas en contextos votivos debido al valor simbólico que se les pudo conferir. Debido a que este no es el tema de esta tesis, no se abordará en esta discusión.

Ahora bien, en el caso de los 1441 elementos modificados, el 96.5% (n=1390) corresponde a objetos que fueron considerados de uso ornamental, de acuerdo con las características morfofuncionales que presentan. Y de estos 1390 el 96.5% (n=1342) están fechados para la fase Muuch. Pero ¿qué tipo de objetos ornamentales se encuentran dentro de la colección de Naachtun? Retomando los datos presentados en la Tabla IV.17 (Tabla V.5), tanto para Ma'ax 3 como para Muuch

hay evidencia de pendientes, cuentas, incrustaciones, tapas de orejeras, pectorales y fragmentos que debido al tipo de trabajo, corresponden a algún elemento ornamental. Los objetos reportados para ambas fases se manufacturaron en especies de todos los hábitats.

Tabla V.5. Tipos de objetos ornamentales reportados en la Tabla IV.17, separados por fase.

Tipo de ornamento	Frecuencia Ma'ax 3	Porcentaje	Frecuencia Muuch	Porcentaje
Anillo	0	0	1	.1
Pendiente	31	64.6	829	61.8
Cuenta	7	14.6	484	36.1
Incrustación	4	8.3	9	.7
Tapa orejera	1	2.1	8	.6
Pectoral	3	6.3	7	.5
Indet. ornamental	2	4.2	4	.3
Total	48	100.0	1342	100.0

Hasta el momento un solo anillo ha sido encontrado, siendo este fechado para Muuch y fue manufacturado en un gasterópodo marino no identificado. En relación a los pendientes, este tipo de objeto es el que cuenta con la mayor diversidad de especies para su manufactura y dentro de la muestra de objetos ornamentales, es la más representativa (más del 60%, n=860 de 1390). En general fueron conservadas las características de las conchas durante el proceso de elaboración. Para Ma'ax 3 se documentó el uso de *Morum tuberculosum, Oliva porphyria* y *Pinctada mazatlanica*, de la Provincia Panámica; *Neritina* sp., *Prunum apicinum, Americoliva reticularis* y *Americoliva sayana* de la Provincia Caribeña; *Oliva* sp. y un gasterópodo marino de los que no se logró determinar la provincia de origen, así como valvas de la familia Unionidae.

Para Muuch, hay un incremento en la variedad de especies de conchas. Nuevamente están presentes las tres especies panámicas, y de las caribeñas se reportan *Americoliva reticularis*, *Americoliva sayana, Columbella mercatoria, Olivella mutica, Prunum apicinum* y *Anomia simplex*, además *Pinctada* sp., un gasterópodo marino y un bivalvo de lo que no se pudo determinar la provincia.

También hay presencia de elementos elaborados en ejemplares dulceacuícolas (valvas de la familia Unionidae, un ejemplar en *Pachychilus* cf. *glaphyrus* y un ejemplar de *Pomacea flagellata*). De lo anterior resaltan más de 700 pendientes hechos en las especies *Columbella mercatoria, Prunum apicinum* y *Olivella mutica*, que fueron encontrados con el individuo inhumado en la Sepultura 27 (Figura V.2) y a quien también se le atavió con ornamentos de piedra verde y de otras especies de concha.

Para las escasas cuentas inventariadas y fechadas para Ma'ax 3, se emplearon especies de bivalvos como *Chama* sp., y *Pinctada* sp., además de gasterópodos marinos no identificados y un bivalvo de hábitat indeterminado. Este tipo de objetos tiene en el centro una perforación por la que se atraviesa un hilo para formar conjuntos como los collares (Velázquez 1999, Suárez 2002). Durante el proceso de manufactura, la concha pierde las características naturales. Pero una excepción a esto fueron las dos cuentas tubulares que se realizaron a partir de seccionar ejemplares de escafópodos del género *Coccodentalium*. Debido a que la forma natural de la concha de este molusco es tubular y ya presenta una perforación en el cuerpo, bastó con cortarlo para obtener dos cuentas. Existe cierta diferencia en cuanto a lo documentado para cuentas durante Muuch, porque aunque hay más cantidad de este tipo de objetos, el inventario de especies en que se manufacturaron es pequeño. Resalta la presencia de la ofrenda (Depósito 4) de una vasija que en su interior contuvo más de 450 cuentas hechas en *Spondylus crassisquama* y *S. limbatus*. Esto denota la accesibilidad a estos recursos por parte de quien lo haya solicitado. Además de *Spondylus,* se identificaron otras cuentas elaboradas en cf. *Chama* sp., gasterópodo marino no identificado y un bivalvo del que no se logró establecer el hábitat.

Para el caso de las incrustaciones, hay apenas cuatro fechadas para Ma'ax 3, las cuales se elaboraron en valvas de la familia Unionidae. Mientras que para Muuch de las nueve que se encontraron, seis fueron hechas utilizando ejemplares marinos: gasterópodos no identificados, así como valvas del género *Pinctada*, una de ellas de la especie *P. mazatlanica* proveniente de la costa

pacífica. Las otras tres incrustaciones fueron realizadas en valvas de la familia Unionidae. Cabe mencionar que cuatro de las incrustaciones identificadas en la colección, fueron realizadas a partir del umbo de valvas de la familia Unionidae. Estos resultados parecieran sugerir que hay utilización principalmente de conchas nacaradas y en menor cantidad de otras que no lo son, para la manufactura de este tipo de objetos. A pesar que es poco el material que se tiene, esta pequeña muestra parece indicar que es en Muuch cuando se da el uso de especies marinas para la elaboración de incrustaciones. Se necesitará una muestra más abundante para confirmar tal apreciación.

Respecto a los pectorales, la muestra de este tipo de objetos es muy reducida (n=10). De estos hay uno elaborado en *Lobatus gigas* (caribeña) que se fechó para Ma'ax 3 y uno en Unionidae para Muuch. El resto de estos objetos fue elaborado en *Pomacea flagellata* (Figura V.6), y llama la atención dada la fácil obtención de este recurso que es considerado local. Los pectorales en *P. flagellata* provienen de contextos residenciales de élite de ambas temporalidades, siendo más frecuentes para Muuch (n=6 de 8). El trabajo que conllevó este tipo de ornamento fue sencillo, al solo realizar un calado o una perforación, empleando objetos de pedernal, como las lascas. Esto fue posible de determinar mediante el estudio de las huellas de manufactura, el cual se llevó a cabo sobre varios ornamentos de este tipo en la colección de Naachtun.

Figura V.6. Pectoral elaborado en un exoesqueleto de *Pomacea flagellata* y encontrado en el Depósito 49, entre las Estructuras 5O66 y 5O69 (Foto P. Rosales).

Evidencia de calados/perforados en esta especie hay en otros sitios del Área Maya como Tikal (Moholy-Nagy 1978), Calakmul, Machaquilá, Uaxactun, Nakbé y El Mirador, fechados principalmente para el Clásico Tardío y encontrados en contextos de basureros, así como posiblemente también en Holtun (Bishop 2017). Debe aclararse que los ejemplares encontrados en Machaquilá (Reyes y Laporte 2008), fueron identificados erróneamente como caracoles marinos de la especie *Natica livida*. Fuera de la región, un caso particular fue el documentado en Chiapa de Corzo (Velázquez et al. 2015). En un entierro de élite fechado para el Preclásico Medio (c. 500 a. C.), se encontró un collar en el que había dos ejemplares de *Pomacea flagellata* que además del calado, les fue retirada la espira, la columela y el canal sifonal. El estudio tecnológico indicó que los calados se hicieron con pedernal, similar a lo documentado en los ejemplares de Naachtun. El consumo de esta especie de caracol continúa no solo a nivel alimenticio, sino también para la elaboración de artesanías (Figura V.7).

Figura V.7. Móvil para viento encontrado en El Remate, Petén, elaborado con ejemplares de *Pomacea flagellata* que presentan rasgos similares a los observados en elementos arqueológicos (Foto J. Cotom).

Sobre las tapas de orejeras, la muestra es igual reducida (n=9) habiendo un solo objeto elaborado en *Lobatus gigas* y fechado para Ma'ax 3. Los restantes provienen del Depósito 4 y fueron manufacturados en *Spondylus crassisquama*. Debido a lo pequeña cantidad de estos objetos y su presencia en dos únicos contextos (uno para cada fase), no es posible a la fecha establecer qué similitudes o diferencias hay en torno en el uso de las especies para manufacturar este tipo de objetos.

Otro de los usos identificados fue el utilitario, del que hasta el momento solo se tiene evidencia cuatro piezas. Dos de ellas corresponden a recipientes elaborados en la última vuelta corporal de ejemplares de *Turbinella angulata* fechados para Ma'ax 3. En cambio para Muuch se tiene un punzón elaborado en esa misma especie y una trompeta hecha en *Cassis tuberosa*. Todo fue encontrado en contextos residenciales. Al igual que con las orejeras, lo reducido de la muestra no permite establecer similitudes o diferencias en cuanto al uso de especies, para este tipo de objetos.

Adicional a los objetos ornamentales y utilitarios, se ha documentado la presencia de varios fragmentos (n=47; Tabla IV.24) que evidencian haber formado parte de alguno de los procesos de manufactura de los objetos de concha, vinculados con la producción artesanal (Costin 1991, 2001; Hirth 2011). Estos principalmente corresponden a fragmentos con evidencia de corte y posiblemente desprendimientos por percusión, los cuales podrían ser considerados en algunos casos como desechos. Para Ma'ax 3 se tienen fragmentos de *Olivia porphyria*, *Oliva* sp., caracol del género *Strombus*, *Pomacea flagellata*, valvas del género *Pinctada* y la familia Unionidae (incluyendo un fragmento de *Megalonaias nickliniana*). Mientras que para Muuch los fragmentos que se tienen corresponden a los géneros *Triplofusus, Strombus* y *Lobatus*, y a las especies *Melongena* cf. *melongena, Americoliva sayana, Oliva porphyria, Lobatus costatus* y *Turbinella angulata, Pomacea flagellata, Globivenus rigida*, así como a valvas de la familia Unionidae (principalmente de la especie *Psoronaias crocodilorum*) y de un gasterópodo marino no identificado. De todas las especies enlistadas en este párrafo, hasta el momento no hay objetos identificados en conchas de los géneros *Triplofusus,*

Melongena y *Globivenus*. Existe la posibilidad que de los objetos de los que no fue posible identificar la especie de concha en la que fueron elaborados, algunos correspondan a estos tres géneros. En el apartado V.4 se discutirá la presencia de esta clase de fragmentos, en las diferentes unidades residenciales.

Temporalmente es probable que exista una diferencia respecto a la diversidad de especies en las que se elaboraron los distintos objetos, teniendo la mayor variedad de conchas la gente que vivió en Naachtun durante Muuch. Sobre esto debe considerarse que la muestra de Ma'ax 3 no es tan abundante como la de Muuch, lo cual puede crear cierto sesgo en estas apreciaciones. Se necesita de más material fechado para Ma'ax 3, que permita tener un panorama más amplio de las especies que estaban siendo utilizadas durante esa época. Quizás esta diferencia esté relacionada con el aumento de ocupación que se da para esta última fase con relación a la anterior (Hiquet et al. en prep.).

Aunque la mayor diversidad de especies corresponde al material marino, como se vio con la identificación taxonómica, son los bivalvos de la familia Unionidae los que fueron más utilizados en el sitio, sobre todo los de la especie *Psoronaias crocodilorum*. Quizás la presencia de las valvas sin modificación que se han encontrado, pudieron servir inicialmente como alimento, pero su empleo como materia prima en la elaboración de ornamentos es indiscutible. La manufactura de estos se realizó utilizando ya sea la valva completa, fragmentos de la charnela o bien la parte central del margen ventral. Pectorales y pendientes elaborados en valvas de la familia Unionidae (entre ellas *Psoronaias crocodilorum*) también fueron reportados en sitios como Calakmul (Melgar y Domínguez 2017) y otros en el Petén como Ixtontón, Ixtutz, Ixkun, El Chal y Ucanal (Reyes y Laporte 2008), aunque en los casos peteneros fueron identificadas erróneamente como el bivalvo caribeño *Tellina radiata*. Su uso sin modificar dentro de los contextos votivos, está bien representado en el Depósito 49, del que proceden más de 150 valvas, algunas integrando individuos completos. Debe mencionarse que hay presencia de conchas de esta familia, en algunos contextos del Clásico Temprano.

V.3. Análisis tecnológico

Ahora bien, luego de saber qué tipo de objetos se estaba elaborando con las distintas especies que están presentes en el sitio, era necesario determinar si había o no diferencia en cuanto a la manufactura de los objetos entre ambas fases, según el hábitat de procedencia de la concha. Por ello, la información proveída a través de este estudio de las huellas de manufactura permitió contestar a esta pregunta. Ante la carencia de talleres y de una evidencia directa (Clark 1989; Costin 1991; Suárez 2007), los estudios tecnológicos permiten una aproximación para entender la manera en cómo se estaban elaborando los objetos (Al-Bashaireh 2008; Hirth 2011).

Por ello fue mediante la metodología propuesta por Velázquez (2007), que se realizó el estudio de huellas de manufactura en una muestra de 73 elementos de concha. De este total, 26 objetos corresponden a la fase Ma'ax 3 y el resto a Muuch. Además, para tener una idea sobre los procesos de manufactura se realizaron algunos experimentos dentro del proyecto dirigido por el Dr. Velázquez, logrando una aproximación a la eficacia que tienen los distintos materiales sobre la concha. En estos resultados debe considerarse que influye la fuerza que se ejerce al momento de realizar el trabajo, así como las repeticiones de los movimientos de vaivén, los cuales no fueron contabilizados. Hay que tomar en cuenta que la destreza de los artesanos prehispánicos, no es la misma que la de alguien en la actualidad. Por ello, los tiempos considerados en estos experimentos solo permiten un acercamiento a este tipo de trabajo.

De lo que no hay duda es de la eficacia que tienen unos materiales sobre otros. Es así que se observó que desgastar con arenisca cuarzosa es mucho más efectivo que la caliza o a la arenisca dolomítica, debido a la dureza de una sobre las otras. Como resultado de este proceso, se observó que la arenisca cuarzosa deja una superficie más áspera en casi todos los casos respecto de la arenisca dolomítica y la caliza, que dejan un aspecto más brilloso y lustroso. En el caso de las otras modificaciones, el pedernal resultó más efectivo que la obsidiana, ya que el primer material tiende a

conservar el filo por más tiempo, mientras que el segundo además de perder filo es más susceptible a fracturarse, por lo que hay que tener muchos más reemplazos.

A raíz del estudio de huellas de manufactura se logró determinar que en general existe cierta estandarización de los procesos (Costin 2001; Demarest 2010; Melgar 2007). De las 41 muestras de desgaste analizadas, en las 17 que corresponden a Ma'ax 3 se detectó el uso de arenisca (41.2%, n=7), pedernal (35.3%, n=6) y en menores proporciones de posible basalto (23.5%, n=1). Mientras que para Muuch (24 muestras analizadas) hay mayor inclinación por el uso de arenisca (66.7%, n=16), que de pedernal (16.7%, n=4) y del posible basalto (4.2%, n=1).

El uso de arenisca o pedernal no estuvo restringido a alguna especie o hábitat en específico. Es decir que no importa de dónde provenga la concha, el material se desgastó empleando estos recursos. Pero los desgastes realizados con el posible basalto, están presentes en conchas nacaradas del género *Pinctada* y de la familia Unionidae. Tres de las cinco piezas desgastadas con posible basalto, provienen de estructuras ubicadas en el Patio 6 del Grupo B (Figura V.1). Debido a que fueron pocas las muestras analizadas en las que apareció este material, se necesitarán más estudios para establecer si el trabajo con esta roca se ligó únicamente a los bivalvos nacarados. Para el resto de modificaciones (corte, perforación, incisión y calado) se utilizó principalmente pedernal y en bajas proporciones obsidiana. Al comparar estos resultados con lo reportado para otros sitios del Área Maya, se observaron algunas similitudes con algunos asentamientos de los que se tienen datos para la misma temporalidad que la colección estudiada en Naachtun (Tabla V.6).

Por ejemplo, Naachtun comparte ciertas similitudes en cuanto a la técnica de manufactura, con el material de *Spondylus* de Calakmul que estudió Colón (2007). Ella estableció que en las especies de las Provincias Caribeña y Panámica se realizaron los desgastes principalmente con arenisca y en menores proporciones con basalto y caliza, mientras que para el resto de modificaciones hubo más uso de pedernal que de obsidiana (Tabla V.6).

Tabla V.6. Cuadro comparativo de las técnicas de manufacturas identificadas en las colecciones de objetos de concha de algunos sitios del Área Maya, incluyendo Naachtun.

Sitio	Temporalidad	Desgaste	Pulido	Corte	Incisión	Perforación	Calado
Naachtun	Ma'ax 3 Clásico Tardío (750-830 d. C.)	Arenisca y pedernal (principalmente) cf. basalto	-	Pedernal (principalmente) y obsidiana	Pedernal y obsidiana (un ejemplar de cada uno)	Pedernal (principalmente) y obsidiana	Pedernal
	Muuch Clásico Terminal (830-950/1050 d. C.)	Arenisca (principalmente), pedernal y cf. basalto	-	Pedernal (principalmente) y obsidiana	Obsidiana (un ejemplar)	Pedernal (principalmente), polvo pedernal, obsidiana y polvo obsidiana	Pedernal
Moral-Reforma [1]	Clásico Tardío (600-750 d. C.)	Caliza	Pedernal	Pedernal y obsidiana	Pedernal y obsidiana	Pedernal (principalmente) y obsidiana (1 pieza)	-
Calakmul [2] [3]	Clásico Tardío-Terminal (650-950 d. C.)	Arenisca (principalmente), basalto y caliza	-	Pedernal (principalmente) y obsidiana	Obsidiana (1 pieza)	Pedernal y Polvo pedernal	-
		Caliza	Pedernal	Pedernal	Pedernal	Pedernal	-
Jaina [4]	Clásico Tardío (650-950 d. C.)	Arenisca y pedernal (principalmente), riolita, basalto, caliza y andesita	Nódulos de roca	Pedernal (principalmente), obsidiana y polvo pedernal	Pedernal y obsidiana	Pedernal (principalmente), polvos pedernal y obsidiana	Pedernal (principalmente), obsidiana (1 pieza)
Yaxchilán [5] (La Pequeña Acrópolis)	Clásico Tardío (650-950 d. C.)	Arenisca	Pedernal	Obsidiana	Obsidiana	Ceniza volcánica (abrasivo) y pedernal (2 piezas)	-
Kohunlich [6]	Clásico Tardío (750-900 d. C.)	Pedernal (principalmente), caliza, basalto (1 pieza)	Arena	Pedernal	Pedernal	Pedernal (principalmente), Polvo pedernal y arena (2 piezas)	Pedernal y Polvo pedernal
Oxtankah [7]	Clásico (200-800 d. C.)	Basalto	Pedernal (C. Tardío) y polvo obsidiana (1 pieza C. Terminal)	Obsidiana (Clásico) y pedernal (C. Tardío)	Pedernal (Clásico) y obsidiana (C. Tardío)	Pedernal (Clásico), polvos pedernal y obsidiana (C. Tardío)	Pedernal (C. Tardío) y obsidiana (1 pieza C. Tardío)
	Posclásico Tardío (1200-1500 d. C.)	Caliza y basalto	Pedernal	Obsidiana y pedernal	Pedernal (1 pieza P. Tardío)	Pedernal	Obsidiana (1 pieza P. Tardío)
Yaxuná [8]	Preclásico Medio (900-300/250 a. C.)	Arenisca (principalmente) y caliza	-	Pedernal y obsidiana	-	Pedernal	-
	Preclásico Tardío (300/250-0 a. C.)	Arenisca y pedernal	-	Pedernal y obsidiana	-	Pedernal (principalmente) y obsidiana	-
Cálica [9]	Preclásico Tardío-Clásico Temprano (150 a.C.-300 d. C.)	Caliza	Pedernal	Pedernal	-	Pedernal y Polvo pedernal	-
	Posclásico Tardío (1250-1450 d. C.)	Caliza	Pedernal	Pedernal	-	Pedernal, Polvo pedernal y ceniza volcán	-

(Basado en: 1) Velázquez y Juárez 2007; 2) Colón 2007; 3) Melgar y Domínguez 2014; 4) Juárez et al. 2018; 5) Velázquez et al. 2013; 6) Reyes 2012; 7) Melgar 2008; 8) Torres 2017; 9) Castillo y Páez 2011)

La colección que ella analizó fue encontrada en contextos similares (basureros, rellenos, ofrendas y entierros) a los tomados en cuenta en esta investigación, pero en lugar de zonas residenciales provienen de la Plaza Central y la Gran Acrópolis (Colón 2007).

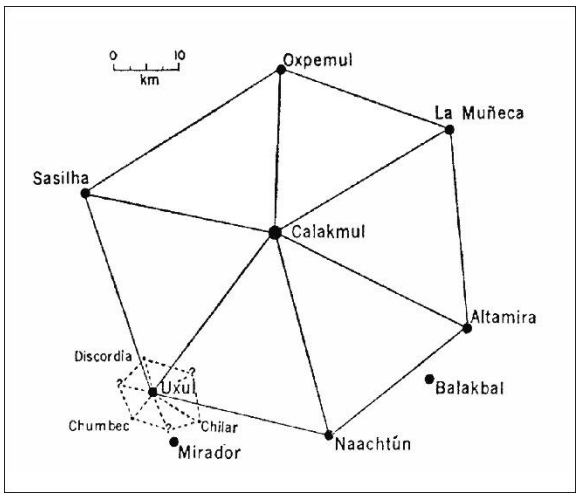


Figura V.8. Sitios vinculados a Calakmul durante parte del Clásico Tardío (Marcus 1973:913).

Ella infiere que hubo producción local, pero utilizando materiales foráneos para realizar las modificaciones a las conchas (Colón 2007). Las similitudes en cuanto a las técnicas de manufactura no extrañarían, tomando en cuenta que durante una parte del Clásico Tardío, Naachtun formó parte de la esfera política de Calakmul (Figura V.8; Hiquet et al. en prep.; Marcus 1973; Nondédéo et al. 2013). Una diferencia considerable y que limita las comparaciones, es que mientras en Naachtun los desgastes con arenisca fueron realizados sobre varias especies, en Calakmul la muestra que Colón (2007) analizó fue solo de objetos en *Spondylus*.

A diferencia de lo identificado por Colón (2007), Melgar y Domínguez (2014), quienes también estudiaron otra parte de la colección de objetos de concha del Clásico Tardío-Terminal de Calakmul, determinaron que sobre diferentes especies de concha provenientes de distintos hábitats, los desgastes se realizaron empleando caliza y para el resto de modificaciones se usó pedernal. En este caso es evidente el uso de materiales locales, para realizar las distintas modificaciones. Melgar y Domínguez (2014) mencionan al igual que Colón (2007), que hay estandarización de los procesos, no habiendo diferencia en la manufactura de los objetos hechos en especies del Pacífico de las caribeñas. Este patrón bastante estandarizado en Calakmul, es similar al documentado en la colección de objetos de concha del Clásico Tardío que Velázquez y Juárez (2007) analizaron para

Moral-Reforma. Además es también similar, a lo observado durante el Preclásico Tardío-Clásico Temprano y Posclásico en Cálica (Castillo y Páez 2011), al igual que durante el Posclásico en Oxtankah (Melgar 2008). Sobre Oxtankah vale la pena mencionar que durante el Clásico el patrón fue distinto ya que los desgaste se realizaron con basalto, mientras que para el resto de modificaciones predominó el uso de pedernal.

Cabe mencionar en este punto, en Calakmul se estaba empleando casi la misma técnica de manufactura en objetos lapidarios que en los de concha (Melgar y Andrieu 2016; Melgar y Domínguez 2014, 2017), estando la diferencia en el pulido (Tabla V.7). En el Perú-Waka', al igual que en Calakmul, la técnica sobre la lapidaria fue muy parecida (Melgar y Andrieu 2016; Melgar y Domínguez 2017). En cambio en Cancuén y La Corona el patrón tecnológico es similar al documentado para Palenque (Melgar y Andrieu 2016), es decir, desgastes con caliza, cortes e incisiones con obsidiana, perforaciones y calados utilizando polvo de pedernal como abrasivo y jadeíta para los pulidos (Melgar y Domínguez 2017).

Quizás como lo mencionan Arnauld (1990) y Demarest (2010), a través del intercambio en el que se distribuían materias primas y objetos terminados, también hubo transmisión de información, como la asociada con la tecnología. Pero en algunos casos, compartir este tipo de tecnología también puede ser indicador de la identidad de los artesanos (Costin 2001).

Tabla V.7. Comparación de las técnicas de manufactura en lapidaria, identificadas en algunos sitios mayas (Modificado de Melgar y Domínguez 2017:16).

Sitio	Desgaste	Pulido	Corte	Incisión	Perforación	Calado
Calakmul	Caliza	Jadeíta	Pedernal	Pedernal	Pedernal	Polvo pedernal
El Perú-Waka'	Caliza	Jadeíta	Pedernal y obsidiana	Pedernal y obsidiana	Pedernal y polvo pedernal	-
La Corona	Caliza	Jadeíta	Obsidiana	Obsidiana	Pedernal y polvo pedernal	-
Cancuén	Caliza	Jadeíta	Obsidiana	Obsidiana	Polvo pedernal	-
Palenque	Caliza	Jadeíta	Obsidiana	Obsidiana	Polvo pedernal	Polvo pedernal

Esto tendría sentido ya que durante el Clásico Tardío el Perú-Waka', estaba dentro de la entidad política de *Kaan* vinculada para ese entonces con Calakmul y a su vez formó parte de una ruta de abastecimiento de materias primas hacia dicho sitio (Melgar y Andrieu 2016). Pero en el caso de Cancuén y La Corona, que también formaron parte de esta entidad, hay diferencias tecnológicas que pueden asociarse a los siguientes factores: que los objetos no son contemporáneos entre sí, o que a pesar que formen parte de una entidad política, hayan desarrollado un estilo artesanal independiente para trabajar la materia prima (Melgar y Andrieu 2016). Sea cual fuere la razón, es innegable que se compartía la manera en la manufactura de objetos entre algunos sitios.

Otro sitio con el que Naachtun comparte similitudes en cuanto a la manufactura de los objetos de concha es Jaina (Juárez et al. 2018), ya que ahí también se utilizó principalmente arenisca y pedernal (y en bajas proporciones de obsidiana) en la elaboración de los objetos de concha del Clásico Tardío. El análisis tecnológico permitió documentar además la presencia de basalto, caliza, riolita y andesita, para el desgaste (Juárez et al. 2018). Distante en tiempo y espacio, este patrón también se reporta en Yaxuná (Torres 2017) y Chiapa de Corzo (Velázquez et al. 2015). El estudio de la colección de la Pequeña Acrópolis de Yaxchilán (Velázquez et al. 2013) fechada también para el Clásico Tardío, reveló que los desgastes se efectuaron empleando arenisca. La diferencia con Naachtun radica en el empleo de obsidiana para los cortes y las incisiones y de ceniza volcánica como abrasivo para realizar las perforaciones, así como en el uso de pedernal para pulir los objetos. A diferencia de los sitios anteriores, en Kohunlich (Reyes 2012) el pedernal se utilizó en todos los procesos excepto en el pulido, en el que se empleó arena.

Como es posible apreciar en la Tabla V.6., en algunos sitios hay predilección por el uso de materiales locales (caliza y pedernal), sobre los foráneos (como areniscas, basaltos y obsidianas). Estas variabilidades pueden corresponder entre algunas razones, a diferentes lugares de producción (Costin 2001), pero también a la predilección por el uso de ciertos materiales y no tanto a la eficiencia

de uno sobre otro y como lo mencionan Melgar y Andrieu (2016) a la contemporaneidad de los objetos.

V.4. Distribución del material según estructuras y patios

Respecto a la producción de los objetos de concha y los espacios donde pudo llevarse a cabo esta actividad, debe aclararse que hasta el momento no hay evidencia de un taller (Clark 1989) que revele el trabajo de la concha a gran escala; en cambio es muy probable que existan áreas de producción en algunos sectores del sitio. En Naachtun se han encontrado materiales líticos como lascas de pedernal y obsidiana, así como materiales de molienda en pedernal, arenisca y basalto, entre otros (Andrieu 2012), que pudieron servir para dicho proceso. Es probable que estos materiales hayan sido reutilizados, luego de una vida útil en otras actividades como la molienda de alimentos, similar al pulidor de cuentas encontrado en el Grupo 5N6, que fue hecho en la parte posterior de un fragmento de piedra de moler (Goudiaby 2018).

La experimentación ha comprobado que no es necesario contar con herramientas sofisticadas para la elaborar objetos de concha, ya que lascas de pequeñas dimensiones fueron utilizadas para realizar los experimentos y estas funcionaron bien. Entonces existe la probabilidad que en época prehispánica se aprovecharan los desechos resultantes de la talla de objetos de pedernal para los cortes, las perforaciones, los calados y las incisiones. Similar situación ocurriría con la obsidiana. A futuro debe realizarse un estudio de huellas de uso de los materiales líticos, principalmente de los asociados con la evidencia de producción de los objetos de concha, como lo realizado por Aoyama (2018) en algunos sitios del Área Maya. Esto permitirá entender mejor esta actividad y sobre todo sugerir con mayor precisión los sectores en donde podría haberse llevado a cabo este tipo de trabajo, el cual algunas veces pudo ser realizado por la misma élite (Aoyama 2018).

Se ha propuesto que la producción artesanal se llevó a cabo en contextos domésticos (Hirth 2011). Sobre este aspecto y a raíz de la evidencia con que se cuenta hasta el momento, es posible

sugerir la presencia de algunas áreas de producción de los objetos de concha en Naachtun. Para tener esto claro, primero debe observarse la distribución que hay del material en las estructuras de donde proviene la muestra estudiada para esta tesis (Tabla V.8). Casi un 79% de la muestra total (n=2385), está asociado con espacios o estructuras de tipo residencial, mientras que en menores cantidades de estructuras cívico-ceremonial y administrativas. Las Tablas V.9 y V.10 (que se encuentra más adelante), presentan las frecuencias de los elementos de concha, distribuidos por estructura[26] y por fase.

Tabla V.8. Distribución de los elementos de concha, según el tipo de estructura en el que se encontraron, separado por temporalidad.

Tipo de estructura	Frecuencia Ma'ax 3	Porcentaje	Frecuencia Muuch	Porcentaje
Residencial	476	95.4	1406	74.5
Administrativo	22	4.4	6	.3
Cívico_Cerem.	1	.2	474	25.1
Total	499	100.0	1886	100.0

Tabla V.9. Cantidad y porcentajes de conchas encontradas en contextos fechados para Ma'ax 3 por estructura.

Estructura	Tipo de estructura	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
5M34	Residencial	13	2.6	2.6	2.6
5N5	Residencial	6	1.2	1.2	3.8
5N6	Residencial	2	.4	.4	4.2
5N8	Residencial	7	1.4	1.4	5.6
5N9	Residencial	1	.2	.2	5.8
5N9 Bis	Residencial	2	.4	.4	6.2
5O106	Residencial	9	1.8	1.8	8.0
5O120	Residencial	3	.6	.6	8.6
5O125	Residencial	3	.6	.6	9.2
5O131	Residencial	1	.2	.2	9.4
5O22 y 23	Administrativo	3	.6	.6	10.0
5O23	Administrativo	1	.2	.2	10.2

[26] Algunas excavaciones se llevaron a cabo entre dos estructuras, por lo que en la base de datos se registró de esa manera para tener el control de lo recuperado en esos espacios.

5O35	Residencial	3	.6	.6	10.8
5O51	Residencial	4	.8	.8	11.6
5O51 y 69	Residencial	15	3.0	3.0	14.6
5O59	Residencial	1	.2	.2	14.8
5O65	Residencial	4	.8	.8	15.6
5O66	Residencial	7	1.4	1.4	17.0
5O66 y 69	Residencial	231	46.3	46.3	63.3
5O91 y 92	Residencial	27	5.4	5.4	68.7
6L21	Cívico-cerem.	1	.2	.2	68.9
6L25	Residencial	1	.2	.2	69.1
6L9	Residencial	6	1.2	1.2	70.3
6M33	Residencial	2	.4	.4	70.7
6N19	Residencial	5	1.0	1.0	71.7
6N52	Residencial	8	1.6	1.6	73.3
6N89	Residencial	22	4.4	4.4	77.8
6N9	Residencial	2	.4	.4	78.2
6N99	Residencial	8	1.6	1.6	79.8
6O15	Residencial	8	1.6	1.6	81.4
6O16	Residencial	14	2.8	2.8	84.2
6O16 Bis	Residencial	7	1.4	1.4	85.6
6O18	Residencial	2	.4	.4	86.0
6O35	Residencial	11	2.2	2.2	88.2
6O46	Residencial	1	.2	.2	88.4
6O54 y 55	Residencial	5	1.0	1.0	89.4
Al pie Plataf.	Residencial	1	.2	.2	89.6
Centro Patio 3	Residencial	4	.8	.8	90.4
Sobre Plataf.	Residencial	3	.6	.6	91.0
Sobre Plat. en Plaza Este	Administrativo	1	.2	.2	91.2
XXV Bis	Administrativo	14	2.8	2.8	94.0
XXV-A	Administrativo	27	5.4	5.4	99.4
XXVII-b	Administrativo	2	.4	.4	99.8
XXVIII	Administrativo	1	.2	.2	100.0
Total		499	100.0	100.0	

Considerando los porcentajes observados en la Tabla V.8, puede decirse que en general es baja la presencia de este material en cada estructura de la fase Ma'ax 3, excepto por lo encontrado entre las Estructuras 5O66 y 5O69. Idealmente este dato debería compararse con las proporciones de los otros materiales, para establecer la significancia de la concha dentro de cada estructura. Debido a que actualmente solo se posee este dato, se tratará de esbozar el abastecimiento que pudo tener algunas de las unidades residenciales con base en la evidencia que se posee. Debe tomarse en consideración, por tratarse de una muestra que lo se ha encontrado en las excavaciones, esta solo refleja parte de las dinámicas de abastecimiento.

Aunque *Psoronaias crocodilorum* es la especie más distribuida en las estructuras consideradas dentro de Ma'ax 3, esta almeja no fue documentada en algunas estructuras residenciales como 5N9 y 5N9 bis, 5O59, 6N19 y 6N9, y tampoco en la estructura cívico-ceremonial 6L21 y la administrativa XXVII-b. A pesar de ello, esto podría suponer que el acceso a este recurso era generalizado, pues se encontró en casi todas las estructuras.

Pero es en los edificios alrededor del Patio 6, en el Grupo B, en donde se encuentra la mayor cantidad de este recurso (n=207 de 346 valvas de *P. crocodilorum*). Es en este patio en donde se concentra más del 52% (n=262 de 499) del total de la muestra de Ma'ax 3. Debe mencionarse que la variedad de especies en este patio incluye además de *P. crocodilorum*, los siguientes: *Pomacea flagellata* y *Megalonaias nickliniana* como recursos dulceacuícolas, mientras que en los recursos marinos hay evidencia de *Americoliva reticularis*, *Americoliva sayana, Oliva porphyria, Oliva* sp., *Chama* sp., *Pinctada* sp., *Morum tuberculosum, Prunum apicinum, Neritina* sp. y escafópodos del género *Coccodentalium*. Aunque la mayoría de estos recursos marinos provienen de la Provincia Caribeña, hay al menos dos especies que proceden de las costas pacíficas (*O. porphyria* y *M. tuberculosum*). La mayoría de este material se encontró dentro del Depósito 49 (Figura V.1) y en gran medida aparece sin modificación.

En cuanto a los objetos, de los 14 pendientes encontrados, la mitad fueron elaborados en especies de la familia Olividae (principalmente *A. reticularis*). Además hay presencia de seis cuentas, un pectoral y dos incrustaciones. Cuatro (23.53%) de los 17 elementos con evidencia de trabajo registrados para Ma'ax 3, están presentes en el Patio 6. Un porcentaje relativamente alto, pero hay que considerar que el número de elementos con evidencia de trabajo es bastante bajo (n=17, 3.41%) comparado con el total de los elementos documentados para Ma'ax (n=499). La escasa evidencia no permite suponer que este espacio pueda considerarse un área productiva para la manufactura de objetos de concha, ya que cuatro fragmentos con evidencia de trabajo no son significativos dentro

de un patio de la envergadura del Patio 6. Lo que sí es evidente, es que esta gente tuvo acceso a recursos de distintos hábitats.

En el caso de Patio 5N6, localizado en la zona residencial del núcleo urbano, Goudiaby (2018) propuso que esta unidad quizás pudo estar vinculada con la producción de ciertos bienes. De este patio compuesto por cinco estructuras, proceden 18 de los elementos documentados para Ma'ax 3, cifra bastante baja si se considera que representa únicamente el 3.61% de la muestra total para esta fase. A pesar de ello, hay evidencia de especies como *Psoronaias crocodilorum*, *Turbinella angulata*, *Pinctada mazatlanica, Pinctada* sp., *Pomacea flagellata*, *Oliva porphyria* y *Lobatus gigas*. Solamente cinco objetos ornamentales se documentaron (dos pendientes, una cuenta, un pectoral y una incrustación), elaborados casi todos en especies marinas.

Además se recuperaron dos recipientes hecho a partir de la vuelta corporal de ejemplares de *Turbinella angulata*. Se tiene evidencia además de cinco elementos con evidencia de trabajo, todos en valvas de la familia Unionidae, así como ejemplares dulceacuícolas sin modificación. Aunque es probable que se estuviera elaborando escasos elementos, la poca evidencia no permite sugerir con precisión la presencia de un área productiva dedicada a esta actividad en alguna parte del patio. En cambio, es probable como lo propone Goudiaby (2018), que los trabajos desarrollados en 5N6 estuvieran vinculadas con actividades como con el pintado de vasijas.

En las cuatro estructuras administrativas (XXV bis, XXV-A, XXVII-b y XXVIII) se documentó material dulceacuícola, pero solo en XXV-A hay evidencia de material marino, siendo esta: dos elementos de *Pinctada* cf. *mazatlanica* y uno de la familia Strombidae, los tres teniendo evidencia de trabajo y habiendo sido recuperados del relleno de un piso. En el resto de estructuras o patios, las cantidades de elementos son muy escasos, por lo que no brindan un panorama sobre lo que pudo suceder.

A pesar que hay elementos con evidencia de trabajo en varios lugares, las bajas densidades no permiten proponer algún área de producción de objetos de concha con tal pocas proporciones.

Es muy probable que alguien hiciera algunos objetos en estas unidades residenciales, pero es difícil saber la proporción del trabajo y sobre todo si fueron desarrollados realmente en esos espacios. Esto tomando en consideración que los desechos, principalmente los encontrados en los rellenos, pudieron provenir de otras áreas y no necesariamente del patio o estructura en el cual se encontró, tal y como lo sugieren Barrientos et al. (2015). Es por ello que sugerir que en esos espacios hubo un área productiva, es un tanto arriesgado y algo que no se podrá responder con esta investigación; pero no se descarta que para esta fase en el sitio se estuvieran manufacturando objetos de concha.

Para la siguiente fase la situación difiere en cuanto a la distribución del material por estructura y por ende por patio. Hay distintos edificios de los que no se tiene evidencia de conchas para Ma'ax (Tabla V.9), pero sí para Muuch (Tabla V.10). El análisis de los materiales malacológicos, permite sugerir que el Patio 28 del Grupo B, puede ser considerado quizás como un área productiva. De los contextos excavados dentro o alrededor de las estructuras que conforman esta patio, se recuperaron 1080 elementos, lo que corresponde al 57.26% de la muestra total para Muuch (n=1886).

De este 57.26%, 1046 elementos corresponden a contextos asociados con la Estructura 6O7. Varios de los basureros aparecieron con objetos no solo de concha sino también líticos, que coinciden con los materiales identificados a partir del análisis de las huellas de manufactura. La diversidad de especies asociadas con este patio incluye: *Cassis tuberosa, Columbella mercatoria, Morum tuberculosum, Prunum apicinum, Melongena* cf. *melongena, Americoliva reticularis, Americoliva sayana, Olivella mutica*, elementos de la familia Strombidae, *Pomacea flagellata, Pachychilus glaphyrus*, cf. *Chama* sp., *Pinctada* sp., *Spondylus crassisquama, Anomalocardia puella* y valvas de la familia Unionidae (sobresaliendo las de la especie *Psoronaias crocodilorum*), además de otros elementos no identificados.

Tabla V.9. Cantidad y porcentajes de conchas encontradas en contextos fechados para Muuch por estructura.

Estructura	Tipo de estructura	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
5L1	Residencial	21	1.1	1.1	1.1
5O120	Residencial	50	2.7	2.7	3.8
5O131	Residencial	24	1.3	1.3	5.0
5O136	Residencial	6	.3	.3	5.4
5O19	Residencial	4	.2	.2	5.6
5O3	Residencial	6	.3	.3	5.9
5O39	Residencial	41	2.2	2.2	8.1
5O65	Residencial	26	1.4	1.4	9.4
5O70	Residencial	4	.2	.2	9.7
6L18	Residencial	2	.1	.1	9.8
6M11	Residencial	1	.1	.1	9.8
6M129	Residencial	3	.2	.2	10.0
6M61	Residencial	2	.1	.1	10.1
6M7	Residencial	1	.1	.1	10.1
6N118	Residencial	6	.3	.3	10.4
6N74	Cívico-cerem.	1	.1	.1	10.5
6N89	Residencial	2	.1	.1	10.6
6O14	Residencial	13	.7	.7	11.3
6O15	Residencial	14	.7	.7	12.0
6O16 Bis	Residencial	2	.1	.1	12.1
6O18	Residencial	4	.2	.2	12.4
6O4	Cívico-cerem.	473	25.1	25.1	37.4
6O42	Residencial	9	.5	.5	37.9
6O43	Residencial	20	1.1	1.1	39.0
6O46	Residencial	7	.4	.4	39.3
6O48	Residencial	18	1.0	1.0	40.3
6O5 sur	Administrativa	4	.2	.2	40.5
6O60 y 61	Residencial	25	1.3	1.3	41.8
6O68	Residencial	4	.2	.2	42.0
6O7	Residencial	1046	55.5	55.5	97.5
6O7 Bis	Residencial	9	.5	.5	98.0
6O8	Residencial	8	.4	.4	98.4
6O9	Residencial	13	.7	.7	99.1
6O90	Residencial	1	.1	.1	99.2
Centro Patio 30	Residencial	11	.6	.6	99.7
Centro Patio 42	Residencial	3	.2	.2	99.9
XXV	Residencial	1	.1	.1	99.9
XXV Bis	Residencial	1	.1	.1	100.0
Total		1886	100.0	100.0	

Resalta que, asociadas con las otras estructuras (6O5, 6O7 bis, 6O8, 6O9) solo hay evidencia de los bivalvos de agua dulce. Esto puede ser producto de la movilidad de los desechos (hablando de manera genérica y no necesariamente de desechos de producción), quizás hacia los basureros cercanos a 6O7, principalmente al ubicado entre esta estructura y 6O4 (Figura V.2). Llama la atención que en este basurero aparecieron varios pendientes de *Columbella mercatoria,* varios de ellos rotos en la sección de la perforación. Estos son los únicos ejemplares que hasta el momento hay en el sitio, además de los encontrados en la Sepultura 27 encontrada en el mismo Patio 28 (Figura V.2).

Tanto la sepultura como el basurero, están fechados para Muuch[27], por lo que es probable que ambos sean contemporáneos. Esto se propone basado en que los ejemplares de *Columbella mercatoria* encontrados en el basurero (Figura V.9), podrían corresponder a desechos (por error en la manufactura) de los colgantes que se elaboraron para acompañar al individuo inhumado en la Sepultura 27. Además como se mencionó antes, hasta el momento no hay otros contextos en donde se tenga presencia de esta especie. De los basureros asociados con 6O7, también fueron recuperados varios fragmentos con evidencia de trabajo y objetos completos en otras especies.

Figura V.9. Ejemplares incompletos de *Columbella mercatoria* encontrados en el basurero ubicado entre las Estructuras 6O4 y 6O7 (Foto M. Colín).

[27] Hay que tomar en cuenta que esta fase abarca más de un siglo.

Del Patio 22 también en el Grupo B, se recolectaron 80 elementos de las Estructuras 5O120, 5O131 y 5O136. De estos elementos hay evidencia de varias especies marinas como *Americoliva reticularis, Turbinella angulata, Lobatus sp., Oliva porphyria, Pinctada mazatlanica*, elemento de la familia Strombidae y por supuesto especies dulceacuícolas como *Pomacea flagellata* y *Psoronaias crocodilorum*. Resalta que en este caso, entre los elementos marinos predominan los caracoles, habiendo únicamente una especie de bivalvo (*Pinctada mazatlanica*). En este conjunto a pesar de no tener la diversidad de especies que el Patio 28, puede verse que sí tuvo acceso a recursos marinos de ambos litorales, además de los de agua dulce. Una gran mayoría de los elementos sin modificar corresponde a la almeja dulceacuícola. Respecto al material modificado, este asciende a 15 elementos, de estos, siete corresponden a pendientes manufacturados en *Psoronaias crocodilorum* y *Americoliva reticularis*. Hay una incrustación hecha en *Pinctada mazatlanica* y un punzón en *Turbinella angulata*. Llama la atención que los fragmentos con evidencia de trabajo (posibles desechos) corresponden en su totalidad a caracoles marinos, casi todos de la Provincia Caribeña. Quizás su presencia podría estar vinculada a alguna clase de trabajo sobre este tipo de recurso.

En tres estructuras (6O14, 6O15 y 6O16 bis) del Patio 31 se documentaron 29 elementos, varios de los cuales estaban en los depósitos asociados con la Sepultura 37 (Figura V.5). Aunque pocos elementos, la diversidad de especies es clara al enlistarlas: *Cerithium* sp., *Thylacodes decussatus, Anomia simplex, Anadara* sp., *Arca ventricosa, Chama* cf. *macerophylla, Mactrotoma* cf. *fragilis, Tellina* sp., además de las dulceacuícolas *Pomacea flagellata*, y valvas de la familia Unionidae, siendo más abundantes las de la especie *Psoronaias crocodilorum.* Del material de este patio, solo se tiene un fragmento de *Psoronaias crocodilorum* con evidencia de trabajo y un colgante en *Anomia simplex*. Definitivamente los indicadores presentes en este patio para Muuch, sugieren que si bien no hay indicios de áreas de producción, los habitantes de este patio lograron accesar a recursos marinos y dulceacuícolas. Cabe mencionar que en el caso de las especies documentadas, hay varias que solo cuentan con un ejemplar dentro de la colección y están presentes únicamente en este patio.

Ahora bien, entre cuatro de las estructuras (6O42, 6O43, 6O46 y 6O48) distribuidas entre los Patios 34 y 35 siempre en el Grupo B, se recolectaron 54 elementos de concha. Al igual que en otros patios, el acceso a recursos marinos está evidenciado por las especies *Oliva porphyria, Pinctada mazatlanica*, *Lobatus* sp., *Anomalocardia puella,* cf. *Dosina* sp. y *Triplofusus* sp., mientras en las especies dulceacuícolas están presentes *Pomacea flagellata* y valvas de la familia Unionidae como *Psoronaias crocodilorum*. Entre el material no modificado se encuentras las especies de agua dulce, además de *Anomalocardia puella* y cf. *Dosinia* sp. Mientras que entre el modificado hay cuatro pendientes (*Pinctada mazatlanica, Psoronaias crocodilorum* y *Oliva porphyria*), además de un pectoral manufacturado en *Psoronaias crocodilorum*. Y de los fragmentos con evidencia de trabajo, estos corresponden a *Lobatus* sp., *Triplofusus sp*., y *Pomacea flagellata*. La poca evidencia tampoco permite sugerir un área productiva vinculada con los objetos de concha, pero sí dejan entrever que los residentes de estos patios también tuvieron acceso a recursos marinos de ambos litorales, además de los de agua dulce. El resto de estructuras aunque pueden contar con material marino, los ejemplares son menos abundantes, por lo que sobresale en estos edificios los ejemplares de agua dulce (lo más distribuidos en el sitio) que en su mayoría están sin modificar.

V.5. Comentarios finales

Luego de esta investigación y a través del análisis taxonómico, puede confirmarse que los habitantes de Naachtun tuvieron acceso a materiales malacológicos de diversas regiones, como las conchas provenientes del Pacífico y Atlántico, estas últimas habiéndose colectado muy probablemente entre la zona del Golfo de México y las costas de Belice. Además, recursos regionales también fueron aprovechados, siendo evidenciados con la presencia de bivalvos de agua dulce, que están relacionados posiblemente con el Usumacinta y sus afluentes. La distribución de estos recursos durante Ma'ax 3 y Muuch, evidencia los intercambios regionales y de larga distancia, que permitieron que llegara a Naachtun materia prima empleada para la elaboración de objetos de concha, aunque

sin descartar que también pudieron transportarse objetos terminados (Costin 2001; Demarest 2010; Trubitt 2003) de sitios que podrían compartían una tecnología similar dentro de la misma región.

En Ma'ax 3 aunque hay pocas conchas a las que se logró llegar a nivel de especie, la escasa evidencia podría sugerir que se estaban obteniendo más recursos de la mitad este de la Península, incluyendo muy probablemente las costas de Belice. Esto contrasta con la presencia de un mayor número de especies para Muuch, lo que confirma que hacia esa época el sitio tenía acceso a diversidad de recursos foráneos, tal y como se ha visto a través de la cerámica y la lítica (Andrieu 2014a; Patiño 2015; Sion et al. en prep). Resultó llamativo que tras la elaboración la Tabla V.4, en la cual se relacionaron los exoesqueletos de conchas de la Provincia Caribeña que llegaron a identificarse hasta nivel de especie[28], con las zonas ecológicas propuestas por Vokes y Vokes (1983), existe tentativamente una inclinación por el uso de conchas[29] que fueron más abundantes hacia la costa oeste de la Península de Yucatán, es decir, en el Golfo de México. Esto atrajo la atención dado que a nivel cerámico existe evidencia que relacionan al sitio con regiones como el bajo río Usumacinta o Campeche (Sion et al. en prep.), pudiendo existir la posibilidad que las conchas marinas y los bivalvos de agua dulce, llegaran a Naachtun junto con materiales de esas localidades.

Además de estas especies foráneas, también se hizo evidente que en contextos de élite hubo aprovechamiento de recursos locales por la presencia de *Pomacea flagellata*. Esta especie de caracol a pesar de su fácil acceso (por reproducirse y encontrarse en cuerpos de agua como el cival ubicado en la orilla norte del asentamiento), y del probable uso como complemento alimenticio (Moholy-Nagy 1978), también fue empleado para la elaboración de pectorales. La presencia de este recurso en este tipo de contexto no es de extrañar, porque en sitios como Tikal ha sido reportado también en

[28] No pueden tomarse en consideración los elementos que solamente se llegó a identificar a nivel de género. Esto obedece a que la distribución de una especie no necesariamente será la misma que otra especie que pertenezca al mismo género.

[29] Lamentablemente no se cuenta con este dato para la especie *Olivella mutica*, la cual posee el mayor número de ejemplares para Muuch, habiendo sido encontrados en su totalidad en la Sepultura 27.

contextos de élite (Moholy-Naggy 1978). Desafortunadamente en Naachtun la falta de investigación en estructuras de gente común, no permite establecer qué tan distribuidos estaban los recursos entre toda la población, o bien, que estaba siendo controlado por la élite del sitio.

Ahora bien, aunque han sido identificadas varias especies de conchas, el análisis tipológico permitió establecer que no todas se utilizaron con el mismo fin, siendo empleadas para distintos usos como el ornamental, el utilitario y el votivo, habiéndose modificado en algunos casos los exoesqueletos, para la manufactura de objetos (Trubitt 2003; Velázquez 1999). Para comprender cómo se estaba realizando esta producción de objetos, el análisis tecnológico que se desarrolló utilizando microscopía para el estudio de las huellas de manufactura, junto con el trabajo experimental, permitieron tener un acercamiento a dicha actividad, tal y como lo sugiere Hirth (2011).

Para esto se tomaron en consideración objetos terminados, en proceso de manufactura y fragmentos que evidenciaron ser parte de alguno de los procesos productivos, que aparecieron entre los basureros, los entierros, los rellenos constructivos y las ofrendas, ya que esta evidencia permitió de manera indirecta, subsanar la falta de un taller dedicado a la producción de objetos de concha dentro del sitio (Clark 1989; Costin 1991; Hirth 2011; Melgar 2008). A partir de este estudio se logró observar que existe en gran medida una estandarización en los procesos de la manufactura de los objetos de concha encontrados en Naachtun y fechados para las fases Ma'ax 3 y Muuch. Se estableció que las conchas fueron modificadas de la siguiente manera: para los desgastes se usó principalmente arenisca, en menos proporciones pedernal y en muchos menos casos el posible basalto. Mientras que para los cortes, incisiones, perforaciones, calados y acanaladuras, se utilizó más el pedernal que la obsidiana. Quizás el único cambio perceptible entre ambas fases es que durante Ma'ax 3 la utilización de arenisca fue casi en las mismas proporciones que el pedernal, mientras que para Muuch, se incrementó el uso de arenisca respecto del pedernal.

Con los resultados obtenidos fue posible corroborar parte de la hipótesis que rigió esta investigación. En general no se identificó gran variabilidad en el estilo tecnológico con el cual se

elaboraron los objetos de concha, siendo en general bastante estandarizados. Si bien es cierto que para desgastar se documentaron tres tipos de materiales, el más predominante la arenisca, roca que proviene posiblemente de las montañas Mayas en el sureste de Petén y Belice, y de la cual se han encontrado varios elementos dentro del sitio (Andrieu 2014a; MAGA 2001). Esta variabilidad podría quizás corresponder a que en el sitio haya al menos dos grupos de artesanos, en los que exista predilección por el uso de ciertos materiales o bien que cierta clase de objetos (como los desgastados con posible basalto) provengan de otros sitios (Costin 2001).

A pesar de esta diferencia, podría mencionarse que es perceptible una estandarización en los objetos que fueron trabajados arenisca y pedernal. Esta estandarización podría ser quizás un indicador que la producción podría ser especializada (Costin 2001; Demarest 2010), porque implica que las actividades productivas se realicen de manera repetida (Clark 1989). Hay que tomar en cuenta que hasta el momento no se tiene una idea clara de la escala de la producción (Hirth 2011), que es otro factor que hay que considerar al hablar de especialización, sobre todo tomando en cuenta que cuando hay producción especializada, gran parte de esos objetos están destinados para el intercambio (Clark 1989; Suárez 2007).

La evidencia microscópica de los objetos terminados y de algunos de los fragmentos con evidencia de trabajo, permite sugerir que al menos parte de la producción se realizó dentro del sitio (como en el caso de lo manufacturado sobre los bivalvos de agua dulce o algunas especies marinas como *Pinctada mazatlanica, Oliva porphyria* y caracoles del género *Americoliva*). Es así que puede concluirse en los objetos que han aparecido en Naachtun para Ma'ax y Muuch, tanto la arenisca como el pedernal (en este último caso para realizar todos los procesos de manufactura), se utilizaron sobre la materia prima independientemente de la procedencia de la misma. El hecho que Naachtun comparta o tenga similitudes en las técnicas de manufactura de objetos de concha, con algunos sitios, no extrañaría tomando en cuenta que además de cosas materiales, se dio la transmisión de información, alguna de ella relacionada con la tecnología (Arnauld 1990; Demarest 2010).

Además es probable que la gente de la élite de Naachtun, además obtener materia prima para elaborar objetos, también tuvieran acceso a objetos terminados de otros sitios que compartieran el mismo estilo tecnológico. Es por eso que queda abierta la probabilidad que aunque haya un grupo de artesanos especializados en Naachtun con procesos estandarizados al utilizar arenisca y pedernal, es probable que o hay otro grupo de artesanos empleando pedernal en todos sus procesos, o bien, estaban intercambiándose objetos con sitios cercanos en lo que se tuviera otras técnicas de manufactura.

Se plantea esto, dado que en el caso de los elementos de *Spondylus* encontrados en el Depósito 4, hasta ahora se carece de evidencia (como desechos u otros objetos ya sea en proceso o terminados) que sugiera que la producción de objetos en este género de bivalvos se haya realizado en el sitio durante las fases Ma'ax 3 y Muuch. Pero no se descarta la probabilidad que si estos fueron hechos en Naachtun, los desechos hayan sido utilizados para ser colocados en algún tipo de ofrenda (Moholy-Nagy 1997). Al respecto debe comentarse que para Balam hay evidencia de este tipo de prácticas en la ofrenda localizada entre el Altar 8 y la Estela 22, al frente de la Estructura III, ubicada en el Grupo C (Begel 2019). En el interior de un vaso, se encontraron varios posibles desechos de conchas marinas de especies como *Spondylus* cf. *crassisquama*, *Chama* sp., y *Lobatus* sp., y de agua dulce como *Psoronaias crocodilorum*.

Además, elementos similares fueron recuperados de la Sepultura 81, encontrada dentro de una cámara funeraria saqueada en la Estructura V, conocida también como la Acrópolis, ubicada igualmente en el Grupo C. Se identificaron varios fragmentos con desgaste y evidencia de corte en conchas como *Chama* sp. y *Spondylus crassisquama*, junto con un collar compuesto por 59 cuentas elaboradas en alguna de las dos especies panámicas de *Spondylus*[30] y otras conchas procedentes del

[30] De acuerdo con Norma Valentín (comunicación personal 2019), bióloga del INAH, las dimensiones de las cuentas que en algunos casos tienen más de 10 mm de espesor, aunado a cierta coloración rojiza-púrpura visible al microscopio, sugiere que fueron manufacturadas en ejemplares de gran talla y con características similares a los documentados en el Pacífico.

Caribe. No debe descartarse la posibilidad que la producción de cierto tipo de objetos, pudiera realizarse en algún espacio dentro de las acrópolis, tal y como fue documentado en Calakmul (Robin 2004). Excavaciones más extensivas en la Estructura V, podrían revelar algún espacio destinado a esta actividad.

Como se mencionó anteriormente en este capítulo, aunque hay algunos desechos dispersos en diferentes estructuras, hasta el momento la evidencia no es suficiente para ubicar alguna unidad residencial que pudiera ser considerada un área de producción de objetos de concha para la fase Ma'ax 3. Situación que difiere para la fase Muuch, donde es muy probablemente que en el Patio 28 se llevara a cabo esta actividad, entre otras a las que pudo dedicarse la gente que vivía en él. Esto se propone debido a la presencia de la evidencia indirecta de la producción (Costin 1991) como objetos terminados, objetos fallidos y elementos con evidencia de trabajo que podrían catalogarse como desechos, así como elementos líticos y que fueron encontrados en diversos contextos asociados con dicho patio (Hirth 2011; Melgar 2008).

Lo que sí es posible proponer es que esta actividad se realizó quizás en buena parte, dentro de espacios residenciales (Costin 2007; Hirth 2011) de élite, similar a lo que se identificó en Aguateca (Aoyama 2018; Emery y Aoyama 2007). Ahora bien, establecer si quienes estaban realizando esta actividad eran artesanos vinculados a la élite o no (Costin 2007; Hirth 2011) es algo que no puede responderse por el momento.

Debe tenerse en cuenta que la muestra analizada de 2385 elementos, solo da un panorama respecto al uso de las conchas en el sitio, debido a que es imposible conocer la población total de lo que llegó a Naachtun durante ambas fases. Hallazgos posteriores proporcionarán sin duda, información sobre nuevas especies o bien la introducción de las ya existentes, pero en las fases donde no aparecen. De igual manera, los resultados del estudio tecnológico solo son una muestra de cómo se hicieron los objetos encontrados en Naachtun y fechados hacia Ma'ax 3 y Muuch. Existe una amplia probabilidad que con el análisis de las piezas que no fueron estudiadas a través del MEB

en esta ocasión, aparezca evidencia de otros materiales empleados para la manufactura de los objetos de concha.

Así también, luego de esta investigación se sugiere darle continuidad a este tipo de estudios dentro de Naachtun, para establecer si a lo largo de su historia existe una permanencia en cuanto a la forma de manufacturar los objetos de concha o bien, si hay variabilidad que pueda vincularse con los distintos procesos sociopolíticos en lo que estuvo involucrado el sitio. De igual manera, sería ideal realizar el estudio de huellas de uso de los artefactos líticos que pudieran estar vinculados con la elaboración de objetos de concha, para complementar los datos proveídos con esta investigación. Pero para realizar comparaciones en torno a la producción de este tipo de objetos en sitios que estuvieron relacionados con Naachtun, es también esencial que se realicen investigaciones similares a esta, abarcando inicialmente la temporalidad estudiada en el marco de esta tesis. Así por ejemplo, si se llega a estudiar la colección de Tikal, esto permitiría establecer diferencias o similitudes en la producción de objetos de concha entre ese sitio y Calakmul, los cuales estuvieron relacionados en diferentes momentos con Naachtun.

Además, para tener indicios del estilo tecnológico de la producción de objetos de concha llevada a cabo en asentamientos localizados en la bocacosta y la Costa Pacífica, será indispensable que se desarrollen estudios con material provenientes de sitios de esas regiones. Esto permitiría conocer con qué se estaban modificando las conchas en esos lugares y a partir de ahí, detectar las diferencias tecnológicas con lo documentado en las Tierras Bajas. Este tipo de información proporcionaría datos que podrían ser utilizados para identificar la existencia de elementos que hayan sido intercambiados como objetos terminados entre dichas regiones. Finalmente este estudio pretendió aportar un poco a lo que ya se conoce sobre este tema en otros sitios del Área Maya y sentar un precedente en los estudios tecnológicos en Guatemala.

Referencias citadas

Abbott, R. Tucker

1974 *American seashells*. Second edition. D. Van Nostrand Reinhold Company Inc., Toronto.

1996 *A guide to field identification seashells of North America*. St. Martin Press, New York.

Al-Bashaireh, Khaled Shenwam

2008 Chronology and technological production styles of Nabatean and Roman Plasters and Mortars at Petra (Jordan). Tesis doctoral de Filosofía. The University of Arizona.

Andrews IV, E. Wyllys

1969 *The archaeological use and distribution of Mollusca in the Maya Lowlands*. Middle American Research Institute, Publication 34. Tulane University, New Orleans.

Andrieu, Chloé

2012 Operación IV.2: Análisis de la lítica, temporadas 2010 y 2011. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la segunda temporada de campo 2011*, editado por P. Nondédéo, D. Michelet, C. Morales-Aguilar y J. Sion, pp. 435-438. Laboratoire Archéologie des Ameriques, Université Paris 1, CEMCA. Ciudad de Guatemala.

2013 Operación IV.2: Análisis de la lítica, temporadas 2011 y 2012. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la tercera temporada de campo 2012*, editado por D. Michelet, C. Morales-Aguilar, J. Sion y P. Nondédéo, pp. 191-196. Laboratoire Archéologie des Ameriques, Université Paris 1, CEMCA, CNRS. Ciudad de Guatemala.

2014a Operación IV.2: Análisis de la lítica, temporada 2013. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la cuarta temporada de campo 2013*, editado por P. Nondédéo, C. Morales-Aguilar, J. Sion, D. Michelet y C. Andrieu, pp. 497-500. Laboratoire Archéologie des Ameriques, Université Paris 1, CEMCA, CNRS. Ciudad de Guatemala.

2014b Operación IV.2: Análisis de la lítica, temporada 2014. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la quinta temporada de campo 2014*, editado por P. Nondédéo, J. Hiquet, D. Michelet, J. Sion y L. Garrido, pp. 509-516. Laboratoire Archéologie des Ameriques, Université Paris 1, CEMCA, CNRS. Ciudad de Guatemala.

Arnauld, M. Charlotte

1990 El comercio Clásico de obsidiana: rutas entre las Tierras Altas y Tierras Bajas en el Área Maya. *Latin American Antiquity*, 4 (1):347-367.

Aoyama, Kazuo

2018 Producción artesanal e intercambio en las ciudades mayas clásicas: el estudio de artefactos líticos. En *Arqueología de la Producción*, coordinado por E. R. Melgar Tísoc y L. R. Manzanilla Naim, pp. 47-76. Secretaría de Cultura, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Autónoma de México. Ciudad de México.

Arévalo de la Cruz, Juan Armando, Luis José Rangel Ruiz, Jaquelina Gamboa Aguilar, Joel Montiel Moreno, Silvia Arias García, Miguelina García Morales, Stefan Louis Arriaga Weiss y Juan de Dios Valdez Leal

2015 Estructura de talla de la almeja Psoronaias crocodilorum (Unionidae) en la Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla, México. *Hidrobiológica*, 25 (1):86-94.

Ashmore, Wendy

2004 Classic Maya Landscapes and settlement. En *Mesoamerican Archaeology: Theory and Practice*, editado por J. A. Hendon y R. A. Joyce, pp. 169-191. Blackwell Publishing, Malden.

Barrientos, Isaac

2014 Operación II.5: Los contextos funerarios y procesos de aglomeración. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la Cuarta Temporada de Campo 2013*, editado por P. Nondédéo, C. Morales-Aguilar, J. Sion, D. Michelet y C. Andrieu, pp. 297-314. Laboratorie "Archéologie des Amériques", Université Paris 1-Pantheón Sorbonne, CEMCA, CNRS. Ciudad de Guatemala.

Barrientos, Isaac, Julien Sion, Chloé Andrieu, Daniel Salazar y Julio Cotom

2015 Evidencias de reingreso a los espacios sepulcrales en grupos habitacionales del Clásico Tardío-Terminal en Naachtun, Petén, Guatemala. En *XXVIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, editado por B. Arroyo, L. Méndez Salinas y L. Paiz, pp. 465-479. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

Begel, Johan

2019 Operación V.5: Estelas y altares: la actividad ritual monumental. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2015-2018: Informe de la Novena Temporada de Campo 2018*, editado por P. Nondédéo, J. Begel, D. Michelet y L. Garrido, pp. 309-320. Laboratorie "Archéologie des Amériques", Université Paris 1-Pantheón Sorbonne, CEMCA, CNRS. Ciudad de Guatemala.

Benavides Castillo, Antonio

1995 El sur y el centro de la zona maya en el Clásico. En *Historia Antigua de México, Volumen II: El horizonte Clásico,* coordinado por L. Manzanilla y L. López Luján, pp. 65-99. INAH, UNAM, México.

Bernier, Hélène

2009 La producción especializada de la cerámica doméstica y ritual mochica. *Estudios atacameños*, 37:157-178.

Bishop, Katelyn Jo

2017 Análisis de fauna. En *Proyecto Arqueológico Holtun Informe No. 7*, editado por K. J. Cardona Caravantes, M. Callaghan y B. Kovacevich, pp. 492-504. University of Central Florida. Ciudad de Guatemala.

Brenner, Mark, Michael F. Rosenmeir, David A. Hodell y Jason H. Curtis

2002 Paleolimnology of the Maya Lowlands. *Ancient Mesoamerica* 13 (1):141-157.

Burch, John B. y Alejandro Cruz-Reyes

1987 *Clave genérica para la identificación de gastrópodos de agua dulce en México*. Instituto de Biología, UNAM, México.

Castanet, Cyril

2016 Operación IV.6A: Estudios del medio ambiente: hidrología y sedimentación. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2015-2018: Informe de la Séptima Temporada de Campo 2016*, editado por P. Nondédéo, D. Michelet, J. Hiquet y L. Garrido, pp. 343-398. Laboratorie "Archéologie des Amériques", Université Paris 1-Pantheón Sorbonne, CEMCA, CNRS. Ciudad de Guatemala.

2018 Operación IV.6A: Estudios del medio ambiente: hidrología y sedimentación. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2015-2018: Informe de la Octava Temporada de Campo 2017*, editado por P. Nondédéo,

D. Michelet, J. Begel y L. Garrido, pp. 299-330. Laboratorie “Archéologie des Amériques”, Université Paris 1-Pantheón Sorbonne, CEMCA, CNRS. Ciudad de Guatemala.

Castillo Velasco, Elva Adriana y Shiat Alejandra Páez Torres

2011 Análisis morfofuncional y tecnológico del material conquiliológico del Complejo Cálica: Un asentamiento en la Costa Oriental de Quintana Roo. Tesis de Licenciatura inédita. Escuela Nacional de Antropología e Historia. México, D. F.

Clark, John

1989 Hacia una definición de talleres. En *La obsidiana en Mesoamérica*, coordinadores M. Gaxiola G. y J. E. Clark, pp. 213-218. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México D. F.

Coan, Eugene V. y Paul Valentich-Scott

2012 *Bivalves sheashells of Tropical West America. Marine bivalve mollusks from Baja California to Northern Perú*. Santa Barbara Museum of Natural History. Santa Barbara.

Colón, Marinés

2007 Una visión del género *Spondylus* en Calakmul: técnicas de manufactura. En *Los moluscos arqueológicos. Una visión del mundo maya*, ed. A. Velázquez Castro y L. S. Lowe, pp. 99-121. Cuadernos del Centro de Estudios Mayas, Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F.

Costin, Cathy Lynne

1991 Craft Specialization: Issues in defining, documenting and explaining the organization of production. En *Archaeological Method and Theory*, N. 3, editado por M. Schiffer, pp- 1-56. University of Arizona Press, Tucson.

2001 Craft production systems. En *Archaeology at the Millennium, a sourcebook*, editado por G. M. Feinman y T. D. Price, pp.273-327. Kluwer Academy/Plenum Publishers. New York.

2007 Thinking about Production: Phenomenical Classification and Lexical Semantics. En *Rethinking Craft Specialization in Complex Societies: Archaeological Analysis of the Social Meaning of Production*, editado por Z. X. Xruby y R. K. Flad, pp. 1-19. Archaeological Papers of the American Anthropological -Association, No. 17.

Dahlin, Bruce

2002 Climate change and the end of the Classic Period in Yucatan. *Ancient Mesoamerica* 13 (2):327-340.

Demarest, Arthur A.

2010 Classic Maya economics. En *Ancient Maya. The rise and fall of a rainforest civilization*, sexta impresión, pp. 148-174. Cambridge University Press, Cambridge.

2011 Apogeo-colapso: El fin de la civilización clásica de las Tierras Bajas. En *Los Mayas. Voces de Piedra,* editado por A. Martínez de Velasco y M. E. Vega, pp. 471-486. Ambar Diseño, Ciudad de México.

Demarest, Arthur A., Chloé Andrieu, Paola Torres, Mélanie Forné, Tomás Barrientos y Marc Wolf

2014 Economy, Exchange, and power: New evidence from the Late Classic maya port city of Cancuen. *Ancient Mesoamerica* 25 (1):187-219.

Díaz Batres, Alejandra

2016 Operación II.4: Excavaciones en el Complejo Central del Grupo B. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2015-2018: Informe de la sexta temporada de campo 2015*, editado por P. Nondédéo, D.

Michelet, J. Hiquet y L. Garrido, pp. 139-160. Laboratoire “Archéologie des Amériques”, Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne, CEMCA, CNRS. Ciudad de Guatemala.

Drennan, Robert D.

2009 *Statistics for archaeologists. A commonsense approach.* Springer, Berkeley.

Emery, Kitty F. y Kazuo Aoyama

2007 Bone, shell, and lithic evidence for crafting in Elite Maya Households at Aguateca, Guatemala. *Ancient Mesoamerica*, 18:69-89.

Feldman, Lawrence H.

1970 Moluscos mayas, especies y orígenes. *Estudios de Cultura Maya*, VIII:117-138.

Fischer, P. y H. Crosse

1900 *Études sur les mollusques terrestres et fluviátiles du Mexique et du Guatemala*. Recherches zoologiques pour servir a l’histoire de la faune de l’Amérique Centrale et du Mexique, Septième Partir, Tome Second. Imprimerie Nationale, Paris.

Flad, Rowan K. y Zachary X. Xruby

2007 “Specialized” Production in Arqueological Contexts: Rethinking Specialization, the Social Value of Products, and Practice of Production. En *Rethinking Craft Specialization in Complex Societies: Archaeological Analysis of the Social Meaning of Production*, editado por Z. X. Xruby y R. K. Flad, pp. 1-19. Archaeological Papers of the American Anthropological Association, No. 17.

Flores Villatoro, Ma. Dolores

1984 Tipología de las orejeras mesoamericanas. Tesis de licenciatura inedita. Escuela Nacional de Antropología e Historia, I.N.A.H, S.E.P., México D. F.

Forné, Mélanie

2006 *La cronología cerámica de La Joyanca, Noroeste de Petén, Guatemala*. BAR International Series 1572.

Forné, Mélanie, Chloé Andrieu, Arthur A. Demarest, Paola Torres, Claudia Quintanilla, Ronald L. Bishop, and Olaf Jaime-Riverón

2013 Crisis y cambios en el Clásico Tardío: los retos económicos de una ciudad entre las Tierras Altas y las Tierras Bajas mayas. En *Millenary Maya Societies: Past Crises and Resilience*, editado por M.C. Arnauld y A. Breton, pp. 49-61. Mesoweb. Paris.

García-Cubas, Antonio y Martha Reguero

2004 *Catálogo ilustrado de moluscos gasterópodos del Golfo de México y Mar Caribe*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

2007 *Catálogo ilustrado de moluscos bivalvos del Golfo de México y Mar Caribe.* Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Goudiaby, Hemmamuthé

2018 Practiques funéraires et statut des morts dans les ensembles résidentiels Mayas Classiques (250-950 apr. J.C.). Tesis de doctorado inédita. Université Paris 1 Panthéon Sorbonne.

Guillot, Céline

2014 Excavaciones en el Edificio 5O-131, Patio 22. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la Quinta Temporada de Campo 2014*, editado por P. Nondédéo, J. Hiquet, D. Michelet, J. Sion y L. Garrido, pp. 157-192. Laboratoire Archéologie des Amériques, Université de Paris 1, Cemca, CNRS. Guatemala.

Gutiérrez Castillo, Yeny Myshell

2015 Análisis de artefactos malacológicos provenientes del sitio arqueológico El Zotz, Petén, Guatemala. Tesis de Licenciatura inédita. Escuela de Historia. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Hansen, Richard D., Steven Bozarth, John Jacob, David Wahl y Thomas Schreiner

2002 Climatic and environmental variability in the rise of Maya Civilization. *Ancient Mesoamerica* 13 (2):273-295.

Hansen, Richard D. y Edgar Suyuc

2012 25 años de investigaciones en la Cuenca Mirador. En *XXV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2011,* editado por B. Arroyo, L. Paiz, y H. Mejía, pp. 824-833. Ministerio de Cultura y Deportes, Instituto de Antropología e Historia y Asociación Tikal, Guatemala.

Hiquet, Julien, Julien Sion y Divina Perla-Barrera

En prep. Households, growth, contraction, and mobility at the Classic Maya center of Naachtun. En *The Flexible Maya City: Attraction, Contraction, and Planning in Classic Urban Dynamics*, editado por D. Marken y M.-C. Arnauld. Boulder.

Hirth, Kenneth G.

2011 La naturaleza e importancia de la producción artesanal. En *Producción artesanal y especialización en Mesoamérica. Áreas de actividad y procesos productivos*, editado por L. R. Manzanilla y K. G. Hirth, pp. 13-27. Instituto Nacional de Antropología e Historia y Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F.

Inomata, Takeshi

2006 Plazas, Performers, and Spectators. Political theaters of the Classic Maya. *Current Anthropology*, 47 (5): 805-842.

Ivic de Monterroso, Matilde

1999 Regiones arqueológicas de Guatemala. En *Historia General de Guatemala, Tomo I, Época Prehispánica*, pp. 165-169. Asociación Amigos del País. Fundación para la Cultura y el Desarrollo. Guatemala.

Izquierdo y De La Cueva, Ana Luisa

2011 Introducción, la identidad maya. En *Los Mayas. Voces de Piedra,* editado por A. Martínez de Velasco y M. E. Vega, pp. 17-36. Ambar Diseño, Ciudad de México.

Juárez Cossío, Daniel, Maleny Aparicio Hernández, Adrián Velázquez Castro y Norma Valentín Maldonado

2018 *Análisis y clasificación de materiales conquiliológicos de la Isla de Jaina, Campeche, en la bóveda del Museo Nacional de Antropología: Informe de actividades*. Instituto de Antropología e Historia, Museo Nacional de Antropología, Museo del Templo Mayor.

Keen, Myra

1971 *Sea shells of Tropical West America: Marine Mollusks from Baja California to Peru.* Stanford University Press.

Laporte Molina, Juan Pedro

1989 Alternativas del Clásico Temprano: en la relación Tikal-Teotihuacán: Grupo 6C-XVI, Tikal, Petén, Guatemala. Tesis de doctorado en antropología. Universidad Autónoma de México.

1999 Contexto y función de los artefactos de hueso en Tikal, Guatemala. *Revista Española de Antropología Americana*, 29:31-64.

Laporte, Juan Pedro y María Josefa Iglesias Ponce de León

2004 Objetos de concha y caracol: Contexto y función en una colección de Tikal. *Utz'ib, Serie Reportes,* 1(4). Asociación Tikal. Guatemala.

Laporte, Juan Pedro y Vilma Fialko

1995 Un reencuentro con Mundo Perdido, Tikal, Guatemala. *Ancient Mesoamerica* 6 (1):41-94.

Lemonnier, Eva y Julio Cotom-Nimatuj

2016 Operación I.1b: Última fase del Programa de Reconocimiento y Mapeo de la zona residencial periférica del sitio: Patrón de asentamiento y agricultura. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2015-2018: Informe de la Séptima Temporada de Campo 2016*, editado por P. Nondédéo, D. Michelet, J. Hiquet y L. Garrido, pp. 17-26. Laboratorie "Archéologie des Amériques", Université Paris 1-Pantheón Sorbonne, CEMCA, CNRS. Ciudad de Guatemala.

MAGA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación

2001 *Mapa fisiográfico-geomorfológico de la República de Guatemala, a escala 1:250,000 –Memoria Técnica–*. Unidad de Políticas e Información Estratégica y Programa de Emergencia por Desastres Naturales.

Manzanilla N., Linda

2006 La producción artesanal en Mesoamérica. *Arqueología Mexicana*, 80:28-35.

Marcus, Joyce

1973 Territorial organization of the Lowlands Classic Maya. *Science, New Series*, 180 (4089) :911-916.

Martin, Simon y Nikolai Grube

2002 *Crónica de los reyes y reinas mayas. La primera historia de las dinastías mayas*. Traducido por L. Ochoa Salas y F. Borderas Tordesillas. Editorial Crítica, S.L.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo

2007 De lo local a lo foráneo: la relación molusco-objeto-huella de manufactura en la estratificación social de Oxtankah, Quintana Roo. En *Los moluscos arqueológicos. Una visión del mundo maya*, editado por A. Velázquez Castro y L. S. Lowe, pp. 153-180.Universidad Autónoma Nacional de México, México D. F.

2008 *La explotación de recursos marino-litorales en Oxtankah*. Instituto de Antropología e Historia, México.

Melgar Tísoc, Emiliano y Chloé Andrieu

2016 El intercambio del jade en las Tierras Bajas mayas desde una perspectiva tecnológica. En *XXIX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, Tomo II*, editado por B. Arroyo, L. Méndez Salinas y G. Ajú Álvarez, pp. 1065-1076. Asociación Tikal. Guatemala

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo y María del Rosario Domínguez Carrasco

2014 Los artesanos de concha y las élites de Calakmul: los objetos elaborados y sus técnicas de manufactura. *Los investigadores de la cultura Maya* 22 (II): 203-219.

2017 Los moluscos de Calakmul: procedencia, rutas de obtención y manufactura. En *Los investigadores de la cultura Maya, el comercio y otros temas,* editado por M. del R. Domínguez Carrasco, M. J. Gallegos Gómora, R. Armijo Torres y M. E. León Méndez, pp. 111-123. Universidad Autónoma de Campeche. San Francisco de Campeche.

Melgar Tisoc, Emiliano Ricardo, Reyna Beatriz Solís Ciriaco y Laura Filloy Nadal

2013 Análisis tecnológico de las piezas de jadeíta y pedernal del cinturón de poder y de la banda frontal de K'inich Janaab' Pakal de Palenque. En *Técnicas analíticas aplicadas a la caracterización y producción de materiales arqueológicos en el Área Maya*, editado por A. Velázquez Castro y L. S. Lowe, pp. 135-162. Universidad Autónoma de México, México.

Méndez Quiñones, Jorge y Dominique Michelet

2019 Operación V.9. Excavaciones en el reservorio (sur del Grupo A). En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2015-2018: Informe de la octava temporada de campo 2018*, editado por P. Nondédéo, J. Begel, D. Michelet y L. Garrido, pp. 335-356. Laboratoire Archéologie des Ameriques, Université Paris 1, CEMCA, CNRS. Ciudad de Guatemala.

Menéndez Bolaños, E. Damaris

2009 Análisis de moluscos recolectados en las excavaciones de sondeo de las Temporadas 2006, 2007 y 2008. En *Informe No. 6 Temporada 2008*, *Proyecto Arqueológico El Perú-Waka'*, editado por D. A. Freidel y J. C. Meléndez, pp. 109-144. Universidad Metodista Del Sur, Dallas.

Michelet, Dominique y Philippe Nondédéo

2012 Operación III.1: los edificios 6O3, 6O4, 6O5 y la Plaza Río Bec. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la segunda temporada de campo 2011*, editado por P. Nondédéo, D. Michelet, C. Morales-Aguilar y J. Sion, pp. 289-336. Laboratoire Archéologie des Ameriques, Université Paris 1, CEMCA. Ciudad de Guatemala.

Moholy-Nagy, Hattula

1963 Shells and other marine material from Tikal. *Estudios de Cultura Maya*, III:65-83.

1978 The utilization of Pomacea snails at Tikal, Guatemala. *American Antiquity*, 43 (1):65-73.

1997 Middens, construction fill, and offerings: Evidence for the organization of Classic Period craft production at Tikal, Guatemala. *Journal of Field Archaeology*, 24 (3): 293-313.

Nondédéo, Philippe, Julien Sion, Diana Belches, Géraldine Fondebilla, Diana Mendez, Patrice Bonnafoux, Martín Rangel y Dominique Michelet

2011 Operación 19: Sondeos estratigráficos en los complejos de patios del Grupo B. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun, Informe Final de la Primera Temporada de Campo*, editado por P. Nondédéo y D. Michelet, pp. 83-186. CNRS, Université de Paris 1, Cemca. Ciudad de Guatemala.

Nondédéo, Philippe, Alejandro Patiño, Julien Sion, Dominique Michelet y Carlos Morales-Aguilar

2013 Crisis múltiples en Naachtun: aprovechadas, superadas e irreversibles. En *Millenary Maya Societies: Past Crises and Resilience*, editado por M.C. Arnauld y A. Breton, pp. 122-147. Mesoweb. Paris.

Nondédéo, Philippe, Dominique Michelet, Julien Hiquet y Lilian Garrido (editores)

2016 *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2015-2018, Informe de la Séptima Temporada de Campo 2016*. Laboratorie "Archéologie des Amériques", Université Paris 1-Pantheón Sorbonne, CEMCA, CNRS. Ciudad de Guatemala.

Ortiz, Roxzandra

2006 Análisis preliminar de los materiales de concha del Proyecto Regional San Bartolo. En *Informe Preliminar No. 5 Quinta Temporada 2006*, editado por M. Urquizú y W. Saturno, pp. 220-230. Proyecto Arqueológico Regional San Bartolo, Guatemala. Guatemala.

Parry, Roberta G.

2007 Maya Water Management: Excavations in the Reservoir at Naachtun, El Petén, Guatemala. Tesis de Maestría en Arte, Departamento de Arqueología, Universidad de Calgary.

Patiño, Alejandro

2015 Patrones de desarrollo en la cerámica de Naachtún, Petén, Guatemala. *Trace*, 67:11-38.

Perla, Divina, Julien Sion y Alejandro Patiño

2016 Análisis cerámico de la temporada 2016. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2015-2018, Informe de la Séptima Temporada de Campo 2016*, editado por P. Nondédéo, D. Michelet, J. Hiquet y L. Garrido, pp. 285-322. Laboratorie "Archéologie des Amériques", Université Paris 1-Pantheón Sorbonne, CEMCA, CNRS. Ciudad de Guatemala.

Perla-Barrera, Divina y Julien Sion

2018 Operación IV.1. Análisis cerámico de la temporada 2017. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2015-2018, Informe de la Octava Temporada de Campo 2017*, editado por P. Nondédéo, J. Begel, D. Michelet y L. Garrido, pp. 215-254. Laboratorie "Archéologie des Amériques", Université Paris 1-Pantheón Sorbonne, CEMCA, CNRS. Ciudad de Guatemala.

2019 Operación IV.1. Análisis cerámico de la temporada 2018. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2015-2018, Informe de la Novena Temporada de Campo 2018*, editado por P. Nondédéo, J. Begel, D. Michelet y L. Garrido, pp. 137-162. Laboratorie "Archéologie des Amériques", Université Paris 1-Pantheón Sorbonne, CEMCA, CNRS. Ciudad de Guatemala.

Quiñonez Dardón, Jackelin María

2019 Operación II.6: Excavaciones en el Complejo Oeste del Grupo B, Patio 6: Estructuras 5O-66 y 5O69. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2015-2018, Informe de la Novena Temporada de Campo 2018*, editado por P. Nondédéo, J. Begel, D. Michelet y L. Garrido, pp. 73-112. Laboratorie "Archéologie des Amériques", Université Paris 1-Pantheón Sorbonne, CEMCA, CNRS. Ciudad de Guatemala.

Rangel, Martín

2013 Introducción. En *Proyecto Arqueológico Naachtun 2004-2009, Informe No. 2 Segunda Temporada de Campo en el sitio arqueológico Naachtun,* editado por M. Rangel, pp. 1-8. Proyecto Arqueológico Naachtun, Guatemala.

Real Academia Española

2018 Diccionario de la lengua española. Documento electrónico, https://dle.rae.es/?id=ANT2HBH, accesado el 15 de enero de 2019.

Reyes, Mara A. y Juan Pedro Laporte

2008 Catálogo de artefactos de concha y caracol, Atlas Arqueológico de Guatemala. En *Reporte 22, Atlas Arqueológico de Guatemala*, pp. 808-963. Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, Ministerio de Cultura y Deportes.

Reyes Espinosa, Alicia

2012 La producción especializada de objetos de concha en Kohunlich, Quintana Roo. Tesis de Licenciatura inédita. Escuela Nacional de Antropología e Historia. México, D. F.

Rice, Prudence M., Arthur A. Demarest y Don S. Rice

2004 The Terminal Classic and the "Classic Maya Collapse" in perspective. En *The Terminal Classic in the Maya Lowlands. Collapse, Transition, and Transformation*, editado por A. A. Demarest, P. M. Rice y D. S. Rice., pp 1-11. University Press of Colorado, Colorado.

Robin, Cynthia

2004 Social Diversity and Everyday Life within Classic Maya Settlements. En *Mesoamerican Archaeology: Theory and Practice*, editado por J. A. Hendon y R. A. Joyce, pp. 148-168. Blackwell Publishing, Malden.

Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia –SEGEPLAN-

2013 *Diagnóstico territorial de Petén, Tomo I*. Petén 2032, Plan de Desarrollo Integral, coordinado por W. Caal Morales. Gobierno de Guatemala. Guatemala.

Shennan, Stephen

1997 *An introduction to Statistical Inference. En Quantifying Archaeology*, segunda edición, pp. 48-70. Edinburgh University Press. Edinburgh.

Sion, Julien

2016 La caractérisation socio-économique des élites mayas au Classique terminal (800-950/1000 apr. J.C.): Le Groupe B-Sud de Naachtun (Guatemala). Tesis doctoral inédita. U.F.R. Histoire de l'Art et Archeologie. Université Paris 1 Pantheon-Sorbonne.

Sion, Julien, Alejandro Patiño-Contreras y Divina Perla-Barrera

En prep. Interactions between Naachtun and the Western Lowlands during the Late and Terminal Classic periods as Evinced in Ceramic Assemblages. En *Ceramics and Society among the Classic Maya Cities of the Western Petén*, editado por K. Eppich. University Press of Colorado, Boulder.

Sion, Julien, M.-Charlotte Arnould y Mónica Antillón

2012 Operación II.3a: Excavaciones en el Patio 28: los edificios 6O7, 6O8 y 6O9. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la segunda temporada de campo 2011*, editado por P. Nondédéo, D. Michelet, C. Morales-Aguilar y J. Sion, pp. 157-270. Unidad Archéologie des Ameriques, CNRS, Université Paris 1, CEMCA. Ciudad de Guatemala.

Stark, Miriam T.

1999 Social dimensions of technical choice in Kalinga ceramic tradition. *En Material meanings. Critical approaches to the interpretation of material culture*, editado por E.S. Chilton, pp. 24-43. The University of Utah Press, Salt Lake City.

Suárez Diez, Lourdes

2002 *Tipología de los objetos prehispánicos de concha.* CONALCULTA, INAH, México.

2007 *Conchas y caracoles: ese universo maravilloso*. Segunda edición. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México D. F.

Testé, Marc y Aline Garnier

2016 Operación IV.6BIS: Estudios del medio ambiente: paleo-paisajes. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2015-2018: Informe de la Séptima Temporada de Campo 2016*, editado por P. Nondédéo, D. Michelet, J. Hiquet y L. Garrido, pp. 397-410. Laboratorie "Archéologie des Amériques", Université Paris 1-Pantheón Sorbonne, CEMCA, CNRS. Ciudad de Guatemala.

Thompson, Fred G.

2011 An annotated checklist and bibliography of the land and freshwater snails of México and Central America. *Bulletin Florida Museum of Natural History*, 50 (1).

Torres Ochoa, César Antonio

2017 La producción de artefactos de concha durante el Formativo en Yaxuná, Yucatán. Tesis de Licenciatura inédita. Departamento de Antropología. Universidad de las Américas Puebla.

Trubitt, Mary Beth D.

2003 The production and exchange of marine shell of prestige goods. *Journal of Archaeological Research,* 11 (3):243-277.

Valentín Maldonado, Norma, Maleny Aparicio Hernández, Adrián Velázquez Castro y Daniel Juárez Cossío

2018 Identificación arqueozoológica de las especies nacaradas en Jaina, Campeche, México. *Revista Etnobiología*, 16 (1):47-57.

Velázquez Castro, Adrián

1999 *Tipología de los objetos de concha del Templo Mayor de Tenochtitlan*. Colección Científica, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

2007a El trabajo de la concha y los estilos tecnológicos del México Prehispánico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78:77S-82S.

2007b *La producción especializada de los objetos de concha del Templo Mayor de Tenochtitlan*. Colección científica. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

Velázquez Castro, Adrián y Daniel Juárez Cossío

2007 La colección de objetos de concha de Moral-Reforma. En *Los moluscos arqueológicos. Una visión del mundo maya*, ed. A. Velázquez Castro y L. S. Lowe, pp. 61-97. Cuadernos del Centro de Estudios Mayas, Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F.

Velázquez Castro, Adrián, Emiliano Melgar Tísoc y Anne Marie Hocquenghem

2006 Análisis de las huellas de manufactura del material malacológico de Tumbes, Perú. *Bulletin de l'Institute Francais d'Études Andines*, 35 (1):21-35.

Velázquez Castro, Adrián, Daniel Juárez Cossío, Belem Zúñiga Arellano y Norma Valentín Maldonado

2013 Producción de artefactos de concha de la Pequeña Acrópolis de Yaxchilán, Chiapas. En *Técnicas analíticas aplicadas a la caracterización y producción de materiales arqueológicos en el Área Maya*, editores A. V. Castro y L. S. Lowe, pp. 31-65. Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F.

Velázquez Castro, Adrián, Norma Valentín Maldonado y Lynneth S. Lowe

2015 El aprovechamiento de los moluscos durante el formativo en Mesoamérica: el caso de dos entierros de Chiapa de Corzo. *Revista de Bioarqueología Archaeobios*, 9 (1):117-136.

Vidal Lorenzo, Cristina y Muñoz Cosme

2013 La crisis de La Blanca en el Clásico Terminal. En *Millenary Maya Societies: Past Crises and Resilience*, editado por M.C. Arnauld y A. Breton, pp. 92-105. Mesoweb, Paris.

Vokes, Harold E. y Emily H. Vokes

1983 *Distribution of Shallow-Water Marine Mollusca, Yucatan Peninsula, Mexico*. Mesoamerican Ecology Institute, Monograph 1. Middle American Research Institute, Tulane University. New Orleans.

Von Martens, Eduard

1890-1901 *Biología Centrali-Americana. Land and freshwater mollusca*. The Zoological Society of London, London.

Wiesheu, Walburga

2007 Identidades múltiples en sociedades complejas tempranas: género, élite y especialización artesanal. En *Antropología y Simbolismo*, coordinado por P. Fournier, S. Millán y M.E. Olavarría, pp. 215-235. Escuela Nacional de Antropología e Historia, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México D. F.

Williams, Eduardo

2004 Presentación. En *Bienes estratégicos del antiguo occidente de México*, editado por E. Williams, pp. 12. El Colegio de Michoacán, Zamora.

Woods, James, Cody Camp y Richard D. Hansen

2004 Observaciones de la manufactura y utilización de concha durante el período Preclásico en Nakbe, Cuenca Mirador. En *Investigación, Conservación y Desarrollo en El Mirador, Petén. Guatemala, Informe Final de la Temporada de Campo 2003,* Tomo II, editado por R. Hansen, E. Suyuc Ley y B. Balcárcel, pp. 538-551. Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador, Guatemala.