

**Universidad de Panamá
Facultad de Humanidades
Departamento de Historia**

**LOS ESTILOS TECNOLÓGICOS DE LOS DIENTES DE CACHALOTE TRABAJADOS, HALLADOS
EN LA NECRÓPOLIS DE EL CAÑO, ANTIGUO COCLÉ (750 – 1100 D.C.)**

TESIS DE GRADO

para optar por el título de **Licenciado en Antropología.**

**Presentado por: Arturo J. García De León
Tutor: Prof. Gustavo Leal Cuervo
Asesora: Dra. Julia Mayo Torné**

I SEMESTRE

2022

**Esta tesis de grado ha sido aprobada para el cumplimiento parcial de los requisitos para
obtener el título de LICENCIADO en Antropología.**

Departamento de Historia – Facultad de Humanidades

Tutor: *Prof. Gustavo Leal Cuervo*

Miembro del comité evaluador:

Miembro del comité evaluador:



ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE FIGURAS	V
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE ANEXOS	VIII
AGRADECIMIENTOS	X
RESUMEN	XII
PREÁMBULO	XIV
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	17
1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN	22
1.2 JUSTIFICACIÓN	22
1.3 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	23
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	23
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	23
1.4 ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN	25
CAPÍTULO 2. EL APROVECHAMIENTO DE LOS CETÁCEOS EN AMÉRICA	26
2.1 SUDAMÉRICA	26
2.2 MESOAMÉRICA	28
2.3 ÁREA INTERMEDIA Y EL ISTMO DE PANAMÁ	28
CAPÍTULO 3. CONTEXTO HISTÓRICO, CULTURAL Y GEOGRÁFICO	32
3.1 ÁREA DE ESTUDIO Y CONTEXTUALIZACIÓN CRONOTECNOLÓGICA	32
3.1.1 <i>Periodo Paleoindio (≥ 11500 a.C. – 9500 a.C.): Fase A y Fase B</i>	32
3.1.2 <i>Periodo pre-Cerámico (9500- 3500 a.C.): Fases A y B</i>	33
3.1.3 <i>Periodo Cerámico Temprano (3000-200 a. C.)</i>	34
3.1.4 <i>Periodo Cerámico Medio (200 a. C.-700 d. C.)</i>	35
3.1.5 <i>Periodo Cerámico Tardío (750-1520 d. C.)</i>	35
3.2 EL CAÑO: UNA NECRÓPOLIS DE TRADICIÓN GRAN COCLÉ	36
3.2.1 <i>El entorno ambiental y geográfico de El Caño.</i>	36
3.2.2 <i>Investigaciones arqueológicas en El Caño</i>	39
3.2.3 <i>Economía, sociedad y cultura.</i>	43
3.2.4 <i>Sitio Conte y El Caño</i>	45
CAPÍTULO 4. MARCO TEÓRICO	46
4.1 ANTECEDENTES METODOLÓGICOS	46
4.1.1 <i>Huellas de uso y de manufactura</i>	47
4.1.2 <i>Estudios tecnológicos en arqueología</i>	49
4.2 ESTILO Y TECNOLOGÍA	49
4.2.1 <i>Estilo</i>	49
4.2.2 <i>Tecnología</i>	50
4.3 TIPOS DE MODIFICACIONES EN LOS PROCESOS DE MANUFACTURA DE MATERIALES ÓSEOS	53
4.4 ZOOARQUEOLOGÍA Y ANÁLISIS TECNOLÓGICOS	56
CAPÍTULO 5. MATERIALES	59
5.1 CONTEXTO BIOLÓGICO	60
5.1.1 <i>El Orden Cetácea</i>	60
5.1.2 <i>Ecología</i>	62
5.1.3 <i>Histología del diente de cachalote</i>	69

5.2	CONTEXTO ARQUEOLÓGICO CON DIENTES DE CACHALOTE EN EL CAÑO.	72
5.2.1	<i>Descripción de las unidades estratigráficas con dientes de cachalote trabajados.</i>	73
5.2.2	<i>Perfil biológico de los individuos enterrados con dientes de cachalote.</i>	78
		82
CAPÍTULO 6.	ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS.	83
6.1	TÉCNICA DE ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTO USADOS EN LA IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA.	83
6.1.1	<i>La tomografía computarizada.</i>	83
6.1.2	<i>Procedimiento</i>	84
6.2	TÉCNICA DE ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTO USADOS EN LA CLASIFICACIÓN ESTILÍSTICA	84
6.2.1	<i>Clasificación por atributos.</i>	85
6.2.2	<i>Procedimiento</i>	85
6.3	TÉCNICA DE ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTO USADOS EN LA IDENTIFICACIÓN DE LAS MARCAS DE MANUFACTURA.	86
6.3.1	<i>Imágenes transformadas por Reflectancia – RTI.</i>	86
6.3.2	<i>Polynomial Texture Mapping</i>	86
6.3.3	<i>Procedimiento</i>	87
6.4	TÉCNICA DE ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTO USADOS EN LA CARACTERIZACIÓN DE LAS MARCAS.	91
6.4.1	<i>Microscopía estereoscópica</i>	91
6.4.2	<i>Procedimiento</i>	91
6.5	TÉCNICA DE ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTO USADOS EN EL ANÁLISIS COMPARATIVO	92
6.5.1	<i>Análisis comparativo de los estilos tecnológicos</i>	92
6.5.2	<i>Procedimiento.</i>	92
CAPÍTULO 7.	RESULTADOS	93
7.1	RESULTADOS DE LA IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA.	93
7.2	RESULTADOS DE LA CLASIFICACIÓN ESTILÍSTICA.	95
7.2.1	<i>Pendiente tipo A</i>	95
7.2.2	<i>Pendiente tipo B</i>	96
7.2.3	<i>Pendiente tipo C</i>	97
7.2.4	<i>Pendiente tipo D</i>	98
7.3	RESULTADOS DE LA IDENTIFICACIÓN DE MARCAS DE MANUFACTURA	103
7.3.1	<i>Zonas de superficies</i>	103
7.3.2	<i>Zonas de excavación</i>	104
7.4	RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE LAS MARCAS	109
7.4.1	<i>Marcas naturales</i>	109
7.4.2	<i>Modificaciones antrópicas</i>	110
7.5	ANÁLISIS COMPARATIVO Y TECNOLÓGICO	119
7.5.1	<i>Características tecnológicas de los pendientes del tipo A</i>	119
7.5.2	<i>Características tecnológicas de los pendientes del tipo B</i>	121
7.5.3	<i>Características tecnológicas de los pendientes tipo C</i>	122
7.5.4	<i>Características tecnológicas de los pendientes del tipo D</i>	124
7.6	LOS ESTILOS TECNOLÓGICOS	125
7.6.1	<i>7.6.1. El estilo tecnológico I</i>	125
7.6.2	<i>El estilo tecnológico II</i>	126
7.6.3	<i>El estilo tecnológico III</i>	126
7.7.	DISCUSIÓN	127
8.	CONCLUSIONES GENERALES	131
	BIBLIOGRAFÍA	133
	ANEXOS	154

Índice de figuras

FIGURA 1 PENDIENTES TRABAJADOS EN DIENTES DE CACHALOTE (A) 12044; (B) 9368.5; (C) 9368.3; (D) 9474; (E) 9368.4; (F) 9368.1; (G) 9368.2; (H) 12049; (I) 12087.	19
FIGURA 2 DIENTE DE CACHALOTE TRABAJADO CON REGISTRO 9290 Y PENDIENTE 7675.2.	20
FIGURA 3 PENDIENTES CON FUNDA DE ORO 9274-7. LOS MISMOS NO SE ENCUENTRAN EN EL LABORATORIO DE LA FUNDACIÓN EL CAÑO, ESTÁN EN UNA BÓVEDA DE UN BANCO.	21
FIGURA 4 (A) RÍO GRANDE EN ESTACIÓN LLUVIOSA, (B) RÍO COCLÉ DEL SUR EN ESTACIÓN LLUVIOSA, (C) PARQUE ARQUEOLÓGICO EL CAÑO DURANTE LA ESTACIÓN SECA. AUTOR: ARTURO GARCÍA DE LEÓN.	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
FIGURA 5 CACHALOTE (PHYSETER MACROCEPHALUS). EXTRAÍDO DE HTTPS://ANIMALIA.BIO/SPERM-WHALE	65
FIGURA 6 CACHALOTE (PHYSTER MACROCEPHALUS) VARADO. (C) WIKIMEDIAIMAGES EN PIXABAY.COM.	66
FIGURA 7 CACHALOTE PHYSETER MACROCEPHALUS Y CALAMAR DE HUMBOLT. MUSEUM OF NATURAL HISTORY. AUTOR: MIKE GOREN.	68
FIGURA 8 PECTORALES CON REPRESENTACIONES DEL CALAMAR DE HUMBOLT (6604, 6657 Y 6658).	69
FIGURA 9 INTERIOR DE UN DIENTE DE CACHALOTE. CORRESPONDE AL PENDIENTE 9330. FUE PERFORADO, PERO NO SE PRESERVA COMPLETO.	71
FIGURA 10 UNIDAD ESTRATIGRÁFICA UE134, ENTIERRO PRINCIPAL DE LA TUMBA 2 (T2). EN ÉL FUERON HALLADO LOS PENDIENTES 10249 (FIGURATIVO), 10581 (NO FIGURATIVO) Y PENDIENTES CON FUNDA DE ORO 9277, 9276, 9274, 9275. FOTOGRAFÍA POR MANUEL ANTONIO FRANCO Y JULIA MAYO TORNÉ.	75
FIGURA 11 UNIDAD ESTRATIGRÁFICA UE135. TUMBA T2. OFRENDA DONDE FUERON HALLADOS LOS DIENTES DE CACHALOTE 9368.1, 9368.2, 9368.3, 9368.4, 9368.5 Y 9474.	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
FIGURA 12 UNIDAD ESTRATIGRÁFICA UE301. TUMBA T7. ENTIERRO.	76
FIGURA 13 UNIDAD ESTRATIGRÁFICA UE391. TUMBA T4. ENTIERRO.	77
FIGURA 14 VÉRTEBRA DE CACHALOTE ASOCIADA AL INDIVIDUO I01 DE LA TUMBA T2.	80
FIGURA 15. IMAGEN RTI DEL PENDIENTE DE CACHALOTE 10249 EN EL ENTORNO DE TRABAJO DEL SOFTWARE RTI VIEWER.	90
FIGURA 16 COSTILLA DE MANATÍ 10725 Y PENDIENTE DE DIENTE DE CACHALOTE 10244.	93
FIGURA 17. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE DIENTE DE CACHALOTE (10244).	94
FIGURA 18 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE LA COSTILLA DE MANATÍ (10725).	94
FIGURA 19 PENDIENTES 9474 Y 9368.3, PERTENECIENTES AL TIPO A.	96
FIGURA 20 PENDIENTE DE TIPO B (9368.4, 9368.1, 9368.2, 9368.4, 10244)	97
FIGURA 21 TATUAJES EN LOS BRAZOS DE LOS PENDIENTES DE TIPO A (A.= 9474 Y B.= 9368.3). INCISIONES EN ESPIRAL TÍPICOS DEL ESTILO CONTE. MAGNIFICACIÓN DE 1.2X.	101
FIGURA 22 GARRAS DE LOS PENDIENTES TIPO A. (A.= 9474 Y B.= 9368.1). MAGNIFICACIÓN DE 1X.	101
FIGURA 23 DIENTES DE LOS PENDIENTES TIPO B. (A) 9368.4, (B) 9368.1. MAGNIFICACIONES DE 1X Y DE 1.4X	101
FIGURA 24 OJOS DE LOS PENDIENTES DEL TIPO B. (A) 9368.4, (B) 9368.1. MAGNIFICACIÓN DE 1X Y DE 1.4X.	102
FIGURA 25 GARRAS DE LOS PENDIENTES DEL TIPO B. (A) 9368.4, (B) 9368.1, (C) 9368.2. MAGNIFICACIÓN DE 1X.	102
FIGURA 26 CRESTAS DE LOS PENDIENTES DE TIPO B. (A) 9368.1 Y (B) 9368.2. LOS DEMÁS PENDIENTES DE ESTE TIPO (10244, 9368.4, 9368.5) NO SE CONSERVAN LAS CRESTAS. MAGNIFICACIÓN DE 1X.	102
FIGURA 27 CARACTERÍSTICAS ESTILÍSTICAS DEL PENDIENTE TIPO D (12087).	102
FIGURA 28 ADHERENCIAS NEGRAS (IZQUIERDA) DEL PENDIENTE 9474; ADHERENCIAS MARRONES (DERECHA) DEL PENDIENTE 9368.4. MAGNIFICACIÓN DE 250X.	110
FIGURA 29 MARCAS DE CORTE POR DESLIZAMIENTO. (A) CORTE EN SECCIÓN "U" DEL PENDIENTE 12049; (B) CORTE EN SECCIÓN "V" DEL PENDIENTE 9368.3; (C) CORTE EN SECCIÓN "V" DEL PENDIENTE 9368.4.	111
FIGURA 30 CORTES EN BISEL EN PATA DELANTERA DEL PENDIENTE 9368.1. MAGNIFICACIÓN DE 50X.	111
FIGURA 31 CORTES EN BISEL EN ZONA DE EXCAVACIÓN DEL PENDIENTE 9368.1. MAGNIFICACIÓN DE 50X.	112
FIGURA 32 CORTES EN BISEL EN LA PATA TRASERA, PENDIENTE 9268.2. MAGNIFICACIÓN 50X.	112
FIGURA 33 BANDAS DE DESGASTES OBSERVADAS EN TODOS LOS PENDIENTES.	113
FIGURA 34. (A) PERFORACIÓN CILÍNDRICA EN EL PENDIENTE 10249; (B) TESTIGO EXTRAÍDO DE LA PERFORACIÓN.	114
FIGURA 35 PERFORACIÓN DEL PENDIENTE 9368.5. (A) PERFORACIÓN CILÍNDRICA OBSERVADA A 0.8X DE MAGNIFICACIÓN A TRAVÉS DE UN MICROSCOPIO ÓPTICO CARL ZEISS STEMI 2000-C, (B) PERFORACIÓN OBSERVADA A 50X CON UN MICROSCOPIO ÓPTICO MARCA DINO-LITE. SE OBSERVAN BANDAS CONCÉNTRICAS DE 12UM.	115

FIGURA 36 PERFORACIÓN CILÍNDRICA DEL PENDIENTE 9474. (A) MAGNIFICACIÓN EN 0.8x, SE APRECIA QUE NO SE PRESERVA PARTE DE LA PERFORACIÓN LO QUE LA DEJA AL DESCUBIERTO. (B) MAGNIFICACIÓN DE 62x, SE OBSERVAN BANDAS CONCÉNTRICAS.	115
FIGURA 37 MARCAS Y TRAZAS LOS PENDIENTES DEL TIPO A (9474, 9368.3).	116
FIGURA 38 PENDIENTE 9368.3 TIPO A (IZQUIERDA) MUESTRA MARCAS DE CORTE EN LAS ZONAS DE EXCAVACIÓN Y 9368.2 DEL TIPO B (DERECHA) PRESENTA MARCAS DE CORTES DE BISEL.	119
FIGURA 39 CORTES EN "V" LOCALIZADOS EN LA EXTREMIDAD DELANTERA IZQUIERDA DEL PENDIENTE 9368.3 (IZQUIERDA); CORTES EN BISEL LOCALIZADOS EN LA EXTREMIDAD DELANTERA IZQUIERDA DEL PENDIENTE 9368.2 (DERECHA).	119
FIGURA 40 PENDIENTE 9474 DEL TIPO A PRESENTA MARCAS DE CORTE EN SECCIÓN "V" MIENTRAS QUE EL PENDIENTE 9368.1 DEL TIPO B (DERECHA) PRESENTA MARCAS DE CORTE EN BISEL.	120
FIGURA 41 CORTES EN BISEL OBSERVADOS EN ZONAS DE SUPERFICIE EN EL PENDIENTE 9368.1.	122
FIGURA 44 10249 DEL TIPO C (DERECHA) MARCAS DE DESGASTES Y CORTES EN SECCIÓN "U" EN SU PIERNA, 9368.4 (IZQUIERDA) PRESENTA MARCAS DE CORTE EN SU PIERNA.	124
FIGURA 42 ZONAS DE EXCAVACIÓN (OJOS) EN PENDIENTES 10249 DEL TIPO C (IZQUIERDA) Y 9368.4 DEL TIPO B (DERECHA).	123
FIGURA 43 LOMO DEL PENDIENTE 12049 (DERECHA) DEL TIPO C PRESENTA BANDAS MIENTRAS QUE EL LOMO DEL PENDIENTE 9368.4 DEL TIPO B, PRESENTA MARCAS DE CORTE	120

Índice de tablas

TABLA 1 CLASIFICACIÓN ESTILÍSTICA DE LOS PENDIENTES TRABAJADOS EN DIENTES DE CACHALOTE	95
TABLA 2 TIPOS ESTILÍSTICOS DE DIENTES DE CACHALOTE TRABAJADOS EN LA COLECCIÓN PROVENIENTE DE EL CAÑO. DIBUJOS POR AURELIO SÁNCHEZ.	99
TABLA 3 TIPOS DE PERFORACIONES EN LOS PENDIENTES TRABAJADOS EN DIENTES DE CACHALOTE.	115
TABLA 4 PERFORACIONES OBSERVADAS CON MICROSCOPÍA ÓPTICA CON UNA MAGNIFICACIÓN ENTRE 20x A 50x	116
TABLA 5 MODIFICACIONES OBSERVADAS EN LOS PENDIENTES TRABAJADOS EN DIENTES DE CACHALOTE.	117

Índice de anexos

LÁMINA 1 PENDIENTE REI PUTA EXTRAÍDO DE GRAHAM Y SKINNER, 1923 (ARRIBA). TABÚA, PENDIENTE DEL FIJI (ABAJO).	155
LÁMINA 2 CONJUNTO DE PENDIENTES DE DIENTE Y HUESO CON FUNDAS DE ORO HALLADOS EN EL CAÑO.	156
LÁMINA 3 PENDIENTES DE DIENTE O HUESO EN FORMA DE COCODRILO MÍTICO, HALLADOS EN SITIO CONTE. (EXTRAÍDO DE LOTHROP, 1937).	157
LÁMINA 4 MICROSCOPIO CARL-ZEISS STEMI 2000C, UTILIZADO PARA LA CARACTERIZACIÓN EN BAJAS MAGNIFICACIONES.	159
LÁMINA 5 MICROSCOPIO DIGITAL DINO-LITE AM7515MT8A. UTILIZADO PARA CARACTERIZAR BANDAS DE DESGASTE	160
LÁMINA 6 PERFORADOR DE TIPO CARRIZO. BAMBÚ (<i>RHIPIDEDADUM RACEMITLANA</i>). PROYECTO DE ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL DE LA FUNDACIÓN EL CAÑO.	161
LÁMINA 7 DESGASTADOR DE BASALTO DE NATURALEZA ARQUEOLÓGICA.	162
LÁMINA 8 PUNZÓN-CUCHILLA DE ORO (AU10536.1, AU10536.2) HALLADO EN LA TUMBA T2 UE 134. MISMA UNIDAD ESTRATIGRÁFICA QUE EL PENDIENTE 12049.	163
LÁMINA 9 HERRAMIENTA DE BASALTO TIPO PUNTA.	164
LÁMINA 10 HERRAMIENTA DE JASPE (VARIEDAD ROJA) TIPO CUCHILLA.	164

Para mis abuelos...

Arturo De León De León †
Gabina Hercilia Pérez

Agradecimientos

Realizar una tesis no es una tarea fácil. La realización de este trabajo no hubiese sido imposible sin la ayuda que me han dado muchas personas. Primeramente, agradezco de todo corazón a la Dra. Julia Mayo Torné, quién me adoptó en su laboratorio, me propuso el tema de investigación y me acompañó durante todo el proceso. Para ella, toda mi estima y admiración. El Dr. Carlos Mayo Torné, me brindó su apoyo y sus conocimientos, respondiendo mis preguntas en cuanto a los temas que son de su dominio.

Hace algunos años, cuando llegué al Departamento de Historia por primera vez, la profa. Dra. Fermina Santana, me permitió entrar a la Escuela de Antropología. La primera clase de antropología a la que pude asistir fue la del profesor Gustavo Leal Cuervo, quien me brindó las bases teóricas necesarias para emprender el camino hacia la construcción de una antropología crítica, y ahora, más que un profesor, lo considero también un amigo. A ambos, les doy las gracias por dirigir el gran proyecto que hoy se concreta como Escuela de Antropología de la Universidad de Panamá. Dentro del departamento, debo agradecer además a los profesores Griselda Castillo, David Martínez y Adán Hernández, quienes se han esmerado en aportar a mi educación.

En el laboratorio de arqueología de la Fundación El Caño me he encontrado con la amistad de grandes personas y profesionales como la Lic. Katherine Guerra Cheva, Elías Zaldívar y Aurelio Sánchez, quienes estuvieron pendientes a resolver las necesidades de mi investigación. Aurelio

Sánchez se hizo cargo de todos los dibujos de los dientes de cachalote trabajados presentados en este trabajo.

Hemos contado con la dicha de tener asesores que estuvieron pendientes de resolver nuestras dudas: Dr. Emiliano Melgar Tisoc del Museo del Templo Mayor. Al Dr. Thomas Wake, del Laboratorio de Zooarqueología de la Universidad de California, Los Ángeles, la Dra. Keiko Kitagawa del Departamento de Prehistoria y Paleoecología de la Universidad de Tübingen, la conservadora Ainslie Harrison del Virginia Museum of Fine Arts.

Agradezco también la ayuda prestada por Katherine Guardia, técnica en radiología de la Clínica de Odontología de la Universidad de Panamá quien se hizo cargo de hacer las tomografías computarizadas que he usado en mi investigación.

Quisiera también agradecer a mi familia por todo su apoyo durante este tiempo, en especial a mis padres Alma De León y Gaspar García, quienes desde siempre me brindaron lo necesario para tener una formación holística, mi abuelo Arturo y mi abuela Chila me educaron con conciencia histórica, mi tía Malema De León quien me hospedó en la ciudad durante mis estudios, y a mi compañera Carla Moran, por todo su apoyo y paciencia durante todos estos años universitarios.

Resumen

Lo que se presenta a continuación es un estudio tecnológico de pendientes elaborados con dientes de cetáceos del parvorden *Odontoceti*, probablemente cachalote (*Physeter macrocephalus*). Son pocos los yacimientos arqueológicos del continente americano en los que se han encontrado artefactos de este tipo, no obstante, parecen haber jugado un papel importante en la exhibición de poder de las élites de las jefaturas de la región central del Istmo de Panamá, teniendo en cuenta su proliferación en contextos de élite de los sitios arqueológicos de El Caño y en Sitio Conte (750-1100 AD). Con el fin de caracterizar sus estilos tecnológicos, se han hecho análisis traceológicos, usando Imágenes Transformadas por Reflectancia (RTI, por sus siglas en inglés) y microscopía óptica y digital.

Los resultados muestran tres estilos tecnológicos diferentes: el estilo tecnológico I que agrupa piezas que presentan cortes por deslizamiento hechas probablemente con lascas e incisiones realizadas con herramientas de punta para la conformación de extremidades, desgastes con desgastadores manuales (posibles areniscas o andesitas), pulidos con pulidores de basalto en zonas de superficie y perforaciones con carrizos animados con abrasivos; el estilo tecnológico II que reúne piezas que presentan cortes por presión con herramientas de precisión como el punzón-cuchilla o cualquier otra de filo corto para dar forma a extremidades, desgastes con desgastador manual (arenisca, basalto o andesita), bruñido con pieles para abrillantar, y perforaciones con carrizos animados con abrasivos; y el estilo tecnológico III que agrupa artefactos con cortes por deslizamiento con cuerdas animadas con abrasivos en zonas de

excavación, desgastes con desgastadores manuales de arenisca, basalto o andesita, bruñido con pieles para abrillantar la pieza y perforaciones cilíndrica hechas con carrizo y abrasivos

Lo que se presenta aquí es un estudio tecnológico preliminar de estos dientes. A futuro se analizarán las características micromorfológicas de las marcas con microscopia electrónica, a través de microfogrametrías a partir de modelos de elevación y arqueología experimental.

Palabras clave: tecnología ósea, estilo tecnológico, marcas de manufactura, Coclé, zooarqueología, cetáceos.

Preámbulo

El trabajo que se presenta a continuación es un ensayo preliminar en que se abordan aspectos tecnológicos de la manufactura de los dientes trabajados de cetáceos de infraorden *Cetacea*, parvorden *Odontoceti*, probablemente cachalote (*Physeter macrocephalus*), hallados en la Necrópolis de El Caño, tradición arqueológica Gran Coclé (750-1100 AD). La investigación fue planteada como un punto a partir del cual tratar, en un futuro, temas relativos a la complejidad sociopolítica y económica de la Jefatura de El Caño.

Los dientes de cachalote eran bienes altamente valorados por las sociedades que habitaban la región central del Istmo. En Panamá, una cantidad considerable de este tipo de artefactos bellamente trabajados fueron hallados en las tumbas más ricas de Sitio Conte (PN5) (Lothrop, 1937, 1942) y de El Caño (NA20) (Mayo et al., 2020; Mayo & Mayo-Torné, 2013), dos necrópolis localizadas a orillas de Río Grande (Mayo-Torné J. et al., 2021), junto a otros artefactos igualmente importantes (pectorales y brazaletes de oro, entre otros) de lo que se deduce que eran usados como símbolos de alto estatus (Briggs, 1989; Lothrop, 1937, 1942; Mayo Torné J. et al., 2021). Todos los dientes fueron perforados para ser utilizados como pendientes o colgantes, y en la mayoría de los casos se les dio una forma naturalista de cocodrilo y seres sobrenaturales como lo son el Cocodrilo Mítico, el Híbrido cocodrilo-felino o el Murciélago Mítico (Mayo Torné J. et al. 2020). Con respecto al diseño, todos presentan los convencionalismos típicos del estilo Conte por lo que cabe suponer, en principio, que independientemente de cuál sea la procedencia de esos dientes, su manufactura fue local. El

objetivo principal de esta investigación es comprobar si existieron uno o varios focos de producción de estos artefactos, caracterizando el estilo o estilos tecnológicos de la industria de hueso y diente de la tradición arqueológica Gran Coclé a partir de una muestra representativa de dientes trabajados procedentes de las tumbas de El Caño

Esta investigación forma parte de un proyecto más amplio llamado “Estudios de intercambio en la región central de Panamá y su papel en el desarrollo de las sociedades complejas”, que tiene como objetivo conocer aspectos tecnológicos de los artefactos y materias primas con que fueron elaborados los ajuares funerarios hallados en las tumbas de élite de El Caño, para comprobar su procedencia inferir el grado de interacción social y la magnitud e importancia de los movimientos de materiales entre Istmo y otras regiones en la antigüedad.

Los análisis tecnológicos son cruciales para entender el conocimiento que las sociedades del pasado tenían de las técnicas, herramientas y procedimientos del trabajo artesanal, y por ende también el peso específico que tenían en sus economías. También es importante porque la filiación cultural, muchas veces solo caracterizada por el registro iconográfico, podrá ser reconocida a través de patrones tecnológicos, ya que, si bien es cierto se derivan de conocimientos tecnológicos que pueden ser compartidos entre sociedades a través de dinámicas del parentesco e intercambios cognitivos, son rasgos de filiación cultural ampliamente usados para estudiar la procedencia de los artefactos (Melgar et al., 2014; Valcarce et al., 2021).

Cabe señalar, para finalizar este primer apartado, que si bien en Panamá se han hecho muchos estudios tecnológicos con anterioridad (Núñez, 2012; Mayo Torné, J. 2004; Martínez-Polanco et. al, 2021), son pocos (Iizuka, 2013; Núñez, 2012) los que tratan este tema utilizando para ello técnicas arqueométricas (técnicas propias de la física y las ciencias naturales). En un intento por romper la resistencia a la introducción en la arqueología de préstamos de métodos y técnicas propias de otras disciplinas, y con el interés que reunir evidencia científica, en la investigación que se presenta a continuación, he utilizado la técnica de Transformación de Imágenes por Reflectancia ([RTI] por sus siglas en inglés) para identificar marcas de manufactura y la microscopía óptica y digital para su caracterización microscópica.

Capítulo 1. Introducción

Los cetáceos jugaron un papel muy importante en el desarrollo de muchas sociedades del planeta. Las materias primas extraídas de estos grandes animales (grasa, piel, huesos, carne y dientes), fueron utilizadas, en algunos casos desde épocas muy tempranas, para el intercambio recíproco y la elaboración de artefactos, muchos de ellos de uso ritual y festivo.

Una buena parte de la información etnográfica usada en nuestra disciplina en la construcción de paralelismos y el entendimiento de las sociedades antiguas, incluido el uso o aprovechamiento que se hizo de los cetáceos, procede del Pacífico. En Nueva Zelanda, los maoríes perforaban dientes de cachalote a los que llamaban “Rei puta”. No eran muy comunes porque se sabe que no existía una caza activa de cachalotes en la zona. Además, solo los usaban los miembros de la tribu *Arawa*, quienes los habían recibido de los *Matata* en un ritual relacionado con la muerte. Eran artefactos a los que se tenía mucho aprecio, que solo se usaban en determinadas ocasiones y que mantenían durante generaciones en el seno familiar. Una las familias *Arawa* llegó a mantener durante seis generaciones su diente de cachalote el cual era usado única y exclusivamente para demostrar condolencias (“*roimata*”) por la muerte de un familiar (Graham y Skinner, 1923). Algunos investigadores sugieren que eran empleados como material de intercambio recíproco entre tribus ya que se han documentado dientes de cachalote en aldeas alejadas de la costa (Graham y Skinner, 1923) (ver anexos Lámina 1).

Los habitantes de las Fiji elaboraban pendientes con dientes de cachalote y los llamaban “*Tabúa*”. Les hacían a todos dos perforaciones, una en cada extremo, para ser colgados de una soga tejida (ver anexos Lámina 1). No siempre eran llevados en el cuello. En ocasiones eran

sostenidos con las manos durante rituales y ceremonias o usados en las negociaciones entre jefes rivales. Friedrich Ratzel en *The History of Mankind* informó en (1897) que, en Fiji, los dientes de cachalote eran el artículo más demandado en la región, una pieza clave en su economía, los cuales estaban incluidos en un sistema económico que Arno (2005) llama “economía del sentimiento”. Asesela Ravuvu (1987, pág 22-23) señala sobre los tabúa lo siguiente:

"[...] son el mayor símbolo de respeto, deferencia, lealtad, buena voluntad, aceptación, reconocimiento e incluso sumisión que un individuo o grupo puede ofrecer a otro. Se ofrece en numerosas ocasiones relacionadas con las crisis vitales, y con la salida y llegada de familiares, amigos y visitantes... Encarna todo lo que es importante en la naturaleza, incluyendo el comportamiento y las cualidades socialmente valoradas. El "Tabua" también posee un poder místico que lo hace mucho más sagrado que cualquier otro objeto de ofrenda ceremonial." - la traducción del inglés es mía.

Contamos con referencias etnográficas de la explotación de cetáceos en América. Desde el siglo XIX algunas sociedades americanas como los yámanas (Gallardo et al., 2022), capturaban y consumían ballenas. No usaban sus dientes, tal y como se ha observado en Oceanía y en Asia (Arno, 2005; Graham y Skinner, 1923), sino sus vértebras lumbares (Hucke-Gaete et al., 2014), lo que quiere decir que su captura estaba orientada a la subsistencia. Algo similar parece haber ocurrido en el pasado a juzgar por la falta de dientes de cachalote de posible uso ornamental o ritual en yacimientos arqueológicos, a excepción de dos sitios arqueológicos localizados en la Provincia de Coclé, Panamá: El Caño (Mayo et al., 2020; Mayo & Mayo, 2013; J. Mayo Torné,

2020; J. Mayo Torné et al., 2021) y Sitio Conte (Hearne, 1992; Lothrop, 1937, 1942; Mason, 1940). Por su asociación con otros artefactos de acceso y uso restringido (exclusivo) e importancia manifiesta se cree que fueron una de las materias primas más apreciadas en el antiguo Coclé, al menos durante el Período Cerámico Tardío B (700-1100 AD).

Dientes de cachalote fueron trabajados y perforados (para ser usados como pendientes), fueron hallados en El Caño en las tumbas T2 (8), T4 (3), T7 (2), T5 (2), T6 (1), en depósitos correspondientes a ofrendas y en ajuares funerarios asociados a los individuos de alto estatus. Se define como pendiente a las piezas ornamentales que presentan una o más perforaciones en alguno de sus extremos para ser colgados por un hilo o cordón (Velázquez Castro, 1999).



Figura 1. Pendientes trabajados en dientes de cachalote (a) 12044; (b) 9368.5; (c) 9368.3; (d) 9474; (e) 9368.4; (f) 9368.1; (g) 9368.2; (h) 12049; (i) 12087.



Figura 2. Diente de cachalote trabajado con registro 9290 y pendiente 7675.2.



Figura 3. Pendientes con funda de oro 9274-7.

En Sitio Conte fueron hallados artefactos similares, en la Tumba 1 (1 con funda de oro), en la Tumba 4 (2), en la Tumba 14 (2), Tumba 16 (2), Tumba 24 (1), Tumba 26 (4 con funda de oro y 1 figurativo), Tumba 32 (4, uno de estos con funda de oro y otro solo presenta una perforación) y 2 pendientes de dientes de cachalote no presentan asignación de contexto (ver anexos Lámina 2).

Las imágenes representadas en los pendientes tienen atributos típicos de estilo Conte que son similares a los que tienen las figuras de las cerámicas, los artefactos de oro, de piedra, de hueso y de concha: garras de dedos afilados y crestas con triángulos y, en algunas representaciones narices prominentes ojos saltones y bocas de grandes dientes, descomedidas, que no guardan las proporciones con el resto del cuerpo, lo que hace a las figuras irreales. Todos estos elementos son marcadores de sobrenaturalidad y se colocan en las figuras para convertir a los animales o personas en seres mágicos, no naturales sino sobrenaturales. Sin embargo, a pesar de que todos los pendientes tienen uno o varios de estos atributos combinados en una

misma pieza, se ha observado variedades de estilos tecnológicos que podrían indicar que fueron manufacturados por diferentes artesanos. A fin de determinar su procedencia se hizo una clasificación estilística de los artefactos y un análisis comparativo con objeto de identificar correspondencias entre las variedades estilísticas y estilos tecnológicos, es decir, entre los diseños y las técnicas de manufactura y herramientas empleadas en cada grupo estilístico. También se realizó un análisis tecnológico de ellas usando técnicas de observación tanto macroscópica y microscópica (RTI y microscopia óptica y digital) para identificar y caracterizar las huellas de manufactura (marcas) dejadas por las herramientas con las que se dio forma y/o fueron perforados. Finalizado el análisis llegamos a la conclusión de que los dientes de cachalote trabajados de El Caño pueden agruparse en al menos tres estilos tecnológicos diferentes.

1.1 Tema de Investigación

Lo que se presenta a aquí es un estudio tecnológico en el que se presentará los diferentes tipos de marcas encontradas en los dientes de cachalote trabajados de El Caño, se explicará cómo son y donde fueron localizadas, y los patrones observados. Además, si bien no es el tema de central de esta investigación, se ofrecerá una propuesta explicativa de las posibles herramientas, técnicas y procesos de manufacturas aplicadas en su manufactura.

1.2 Justificación

Este proyecto de tesis está vinculado a un proyecto más amplio de la Fundación El Caño sobre producción e intercambio que tiene como objetivo conocer los lugares de procedencia de los artefactos hallados en las tumbas de El Caño, en las que se han recogido miles de artefactos de

mucho valor para nuestro entendimiento de las dinámicas de interacción entre poblaciones más o menos distantes y su impacto en la sociedad, económica y cultural de la jefatura del Río Grande.

Pendientes elaborados con dientes de cachalote similares a los que han sido estudiados para esta tesis procedentes de El Caño fueron encontrados con anterioridad en Sitio Conte de los cuales, a pesar del minucioso trabajo realizado por Samuel K. Lothrop en ese lugar, no conocemos sus características tecnológicas (Lothrop, 1937, 1942). Por otra parte, la mayoría de los estudios de arqueofauna efectuados en la región se han enfocado en otros temas (conocer la biodiversidad en el pasado o las estrategias de explotación de los recursos naturales, entre otros...), son pocas las investigaciones conducentes a conocer cómo fueron elaborados y cuáles eran los centros de producción (J. Mayo Torné, 2007).

1.3 Objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

El objetivo general de la investigación es caracterizar el estilo tecnológico de la industria de hueso y dientes de la tradición arqueológica Gran Coclé (técnicas de manufactura y herramientas) a partir del análisis de las marcas presentes en los pendientes hechos con dientes de cachalote hallados en las tumbas de la necrópolis de El Caño.

1.3.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos de la investigación son:

1. Realizar una clasificación taxonómica de los artefactos. Máximo Jiménez, biólogo experto en fauna marina del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI), realizó la identificación taxonómica de los pendientes. Los clasificó todos como dientes de cachalote. Al observarse que estos son muy parecidos a un grupo de artefactos elaborados con costillas de manatí (similitudes ya sugeridas con anterioridad por Lothrop, 1937) y con la intención de despejar las dudas sobre la manera como fueron clasificados se hicieron tomografías computarizadas de los pendientes cuya identificación podría entrar en discusión con el fin de observar detalladamente su estructura interna y observar si esta corresponde a una estructura ósea o no.
2. Clasificar estilísticamente los pendientes. Se realizó una clasificación de acuerdo con sus atributos estilísticos. Se tomaron en cuenta las características del estilo Coclé presentes en otros materiales. Se observaron características del pendiente en ojos, boca, nariz, cresta y tatuajes.
3. Identificar marcas de manufactura. Esta parte del proceso es una primera aproximación a los artefactos y tiene como objeto hacer una primera valoración de estos y su potencial para el estudio. Se identificaron los lugares en que parece tener marcas de manufactura y se diseñó una estrategia de abordaje para su caracterización (siguiente objetivo específico) que incluye una explicación razonada de la selección de marcas. Para ello se usó la técnica RTI.
4. Caracterizar y clasificar las marcas. Para este paso se usó un microscopio óptico y otro digital para observar el tipo de marcas tienen los pendientes.

5. Realizar un análisis comparativo. Se compararon las marcas presentes en pendientes de estilos diferentes.

1.4 Estructura de la investigación

En el Capítulo 2 se presentan, a modo de introducción, las diversas relaciones que ha tenido el hombre en diferentes culturas con los mamíferos marinos del infraorden cetácea.

En el capítulo 3 se explica el marco teórico de la investigación y se presentan los antecedentes metodológicos que preceden al de las técnicas de análisis utilizadas aquí, se explican entre otros conceptos, el concepto de estilo tecnológico.

En el capítulo 4 se describen los contextos biológicos, ecológicos y arqueológicos de los dientes de cachalote.

En el capítulo 5, se explica la estrategia de investigación, las técnicas utilizadas en la investigación (RTI, microscopía óptica y digital, y la clasificación estilística), así como los procedimientos seguidos en cada caso.

En el capítulo 6 se presentan los resultados y la discusión.

La estructura de la tesis se organiza de manera jerarquizada en cuatro (4) niveles:



Capítulo 2. El aprovechamiento de los cetáceos en América

Como se menciona en el capítulo anterior, si bien el uso de dientes de cachalote es escaso en la América prehispánica, sí parece haber sido muy común el consumo de otras partes de sus cuerpos entre algunas poblaciones costeras (R. G. Cooke et al., 2016; Fielding & Kiszka, 2021; Götz et al., 2014). En Sudamérica, por ejemplo, su consumo garantizó la subsistencia de los grupos que poblaban Tierra del Fuego, en Argentina y las costas de Chile (Gallardo et al., 2022; León et al., 2017). No es común, pero también se consumió de manera eventual en áreas alejadas de la costa tal y como los demuestran las marcas de descarnamiento halladas en huesos de cetáceos encontrados en Monte Albán (Götz et al., 2014).

Los artefactos elaborados con hueso o diente de cachalote son raros también en el Área Intermedia. Aparte de los artefactos manufacturados con dientes de cachalote hallados en Coclé, el único artefacto reportado en esta área es una flauta trabajada en diente de cachalote (Snarkis, 1992: pág. 158) en el volcán Irazú con una cronología de 300 a.C--500. d.C.

2.1 Sudamérica

Evidencias del consumo de cetáceos por los yámanas han sido halladas en el sitio arqueológico intermareal La Olla, en la provincia de Buenos Aires, con una ocupación entre el 6480 y los 7400 años BP (Bayón y Politis, 2014). Los restos faunísticos analizados demuestran que los cetáceos llegaron a ser una parte primordial en su dieta (León et al., 2017).

En el sitio Izcuña 7882±160 BP (Castelleti et al., 2015), en el desierto de Atacama al norte de Chile, los cetáceos eran tan importantes que fueron representados con profusión en cuevas y

abrigos rocosos en pinturas de estilo El Medano. Algunos investigadores han podido incluso identificar dinámicas de pescas en estas pinturas concluyendo que, además de un valor nutricional, la pesca de mamíferos marinos tenían para ellos un alto valor simbólico (Ballester, 2018).

En la cultura Nazca, las vértebras de los cetáceos eran utilizadas como asientos para la élite. Algunos de ellos fueron encontrados en las pirámides de Norte Chico (3500-1500 BP) un sitio arqueológico que tiene muchos marcadores de transición de sociedades sociopolíticamente simples a sociedades más complejas (Piscitelli, 2017). Además, en este lugar se ha documentado el uso de las vértebras como platos ondulados en épocas muy tempranas, concretamente durante el periodo precerámico.

Una de las grandes incógnitas sobre el aprovechamiento de cetáceos ha sido siempre la manera como estos eran capturados. Por causas epistemológicas, se asume que las sociedades antiguas no contaban con la tecnología adecuada y embarcaciones para poder hacerlo de la misma manera que se hace hoy, persiguiéndolos e hiriéndolos de muerte, y se suele pensar que su carne, huesos, grasa y dientes se obtenían por el encuentro fortuito de animales varados en la costa. Sin embargo, existen algunos ejemplos etnográficos que prueban que, aun no teniendo complejos utensilios y grandes embarcaciones es posible dar captura a estos grandes animales. Los yámanas cazadores recolectores de Tierra del Fuego, Argentina, se especializaron en la caza de ballenas utilizando herramientas rudimentarias y entre cinco y seis canoas para perseguirlas (Gallardo et al., 2022). Las arponeaban con herramientas fabricadas de hueso talladas laboriosamente y las dejaban perder sangre hasta morir. Una vez herida, esperaban a que el

animal muriese desangrado y que la marea se encargase de vararlas en la costa (Duplessis, 2003; en Gallardo et al, 2022).

2.2 Mesoamérica

En Mesoamérica las evidencias del uso de mamíferos marinos son escasas debido, según Corona-Martínez et al. (2014), a que no son una presa fácil y no se contaba con las herramientas y embarcaciones necesarias para su captura. Aun así, en un centro ceremonial en Monte Albán (Oaxaca, México), algunas costillas de *Balaenoptera sp* fueron encontradas a 140 km de la costa del Pacífico. Las marcas de corte presentes en ellas parecen indicar que fueron descarnadas para aprovechar la carne del animal. Como se trata de un caso aislado se piensa que el ejemplar del cual procede la pieza pudo haber sido encontrado varado en algún punto de la costa y luego trasladado hacia las montañas (Corona-Martínez et al., 2014).

2.3 Área Intermedia y el Istmo de Panamá

Al igual que ocurre en Mesoamérica, en el Área Intermedia, a excepción del Istmo Panamá como se verá a continuación, el cachalote no pareció haber tenido mayor importancia. Michael Snarskis (1992) reportó un diente de cachalote en un contexto funerario del volcán Irazú, en un punto muy alejado de la costa, y el más alto de Costa Rica. El mismo fue interpretado tipológicamente como una flauta. Presenta una perforación grande y motivos similares a los representados en las cerámicas Tayutic Incisa lo que implica, en principio, que su manufactura fue local. Al este ser un hallazgo aislado realizado lejos de la costa, el autor propuso que se trataba de un artefacto con un alto valor espiritual (Snarskis, 1992).

Si bien en Mesoamérica y Área Intermedia los cetáceos no parecen haber sido animales importantes, tenían mucho valor para las sociedades del Istmo de Panamá. Los pobladores de Playa Don Bernardo, Archipiélago de Las Perlas, Panamá, consumían a lo largo del periodo precerámico cetáceos delphinidae, según se puede deducir de las marcas antrópicas producto del descarnamiento del animal hallados en los huesos encontrados en este sitio (Cooke et. al. 2016). Los capturaban varándolos usando para ellos corrales de pesca y la técnica de la pesca pasiva (íbid 2016). Cooke y colaboradores no hacen alusión de la captura o consumo de ballenas o cachalotes.

En Sitio Drago (1250–550 cal BP), en la costa Caribeña del Istmo de Panamá, un sitio coetáneo con El Caño, se han hallado evidencias de explotación de cetáceos *balaenopterid* (Wake et al., 2013). Es posible que los dientes hallados en El Caño (analizados en esta tesis) como también los de Sitio Conte procedan de este lugar y hayan sido conseguidos por intercambio porque se han hallado en este sitio cerámicas de tradición Gran Coclé, estilo Macaracas, Conte y Parita (entre 700 y 1400 d. C.) época en que fue ocupado El Caño y Sitio Conte (Wake et al., 2021).

Sitio Conte es una necrópolis coetánea a El Caño (750-1100 d. C.) y su cementerio, al igual que el de El Caño contiene tumbas con entierros múltiples. Fue intervenido en dos ocasiones por dos instituciones estadounidenses. Las primeras investigaciones en Sitio Conte fueron llevadas a cabo por el Peabody Museum of Archaeology and Ethnology de la Universidad de Harvard, y fueron dirigidas por Henry D. Roberts en 1930 y 1931, y por Samuel K. Lothrop en 1933. Este último fue quien publicó las memorias de excavación del sitio (1937, 1942). Durante las tres temporadas de campo, fueron excavadas 59 tumbas, entre ellas 6 con entierros múltiples, 14

medianas y 39 tumbas individuales. También fueron excavados 38 depósitos de materiales. Veinte (20) dientes de cachalote fueron recuperados en estas excavaciones. La identificación taxonómica estuvo a cargo de expertos del Museo de Zoología Comparada de la Universidad de Harvard (Cooke & Martin Rincón, 2010) quienes los clasificaron como dientes de cachalotes hembras (Lothrop, 1937, pág.: 170).

El sitio fue excavado nuevamente por John Alden Mason, de la Universidad de Pennsylvania en el año 1940. Mason abrió dos (2) trincheras. En la primera fueron halladas cinco (5) entierros y seis (6) depósitos. En la segunda fueron halladas treinta (30) entierros y nueve (9) depósitos. Se recuperaron al menos nueve (9) pendientes posiblemente trabajados en dientes de cachalote¹ (Mason, 1940).

Los artefactos de las excavaciones reposan en el Peabody Museum de la Universidad de Harvard², en el Museo de Etnología y Arqueología de la Universidad de Pennsylvania, en el Museo Antropológico Reina Torres de Araúz, y en la colección privada de la familia Conte.

Según Lothrop (1937), los pendientes representan un cocodrilo o un cocodrilo mítico y presentan las características propias del arte producido en Coclé: ojos en formas de lágrimas, crestas en formas de gancho. Además, Lothrop señala que fueron hallados en las tumbas más grandes, usualmente en grupos o pares muy similares entre sí.

¹ Los pendientes se encuentran en el repositorio online del Penn Museum bajo el nombre de Panama: Coclé Expeditions: J. Alden Mason. (<https://www.penn.museum/collections>)

² En el repositorio online del Peabody Museum of Ethnology and Archaeology se puede encontrar los artefactos excavados en Sitio Conte por Samuel K. Lothrop (<https://collections.peabody.harvard.edu/search/>)

Las tumbas de Sitio Conte que presentan dientes de cachalote son:

- al norte de la trinchera I: la Tumba 1 (1 con funda de oro), y la Tumba 4 (2)
- en la parte central de la trinchera I: la Tumba 14 (2), y la Tumba 16 (2).
- al sur de la trinchera I: la Tumba 24 (1), la Tumba 26 (4 con funda de oro y 1 figurativo), y la Tumba 32 (4, uno de estos con funda de oro y otro solo presenta una perforación).

Adicionalmente fueron hallados (2) pendientes que no tienen información de contexto. En la mayoría de los casos fueron encontrados debajo de pectorales discoidales, pero no se pudo determinar cómo estos objetos fueron utilizados (Lothrop, 1937, pág. 170).

Lothrop hace la observación de que los artefactos elaborados con dientes de cachalote de Sitio Conte, son muy similares a los elaborados con costillas de manatí (*Trichechus manatus*) lo que hace que se preste a confusión. De estos últimos se emplea exclusivamente la punta de la costilla, que tiene forma de cono. Según Lothrop, es utilizada esta parte del hueso porque se parece a un diente de cachalote (Lothrop, 1937, pág. 170). El autor señala además en este sentido que los pendientes de oro y serpentina en forma de colmillo son imitaciones de dientes de cachalote.

Debido a que estas investigaciones preceden al establecimiento de la zooarqueología, las mismas carecen de información detallada de los especímenes encontrados. Considero, al igual que algunos otros autores (Martin Rincon & Cooke, 2010), que sería interesante abordar en un futuro investigaciones para conocer la taxonomía del material excavado en Sitio Conte.

Capítulo 3. Contexto histórico, cultural y geográfico

3.1 Área de estudio y contextualización cronotecnológica

En la región central del Istmo de Panamá, en el área existente entre el Golfo de Montijo hasta la Bahía de Chame se desarrolló una tradición arqueológica conocida como Gran Coclé (Cooke, 1992). Esta región es una de las mejor estudiadas del Istmo.

3.1.1 Periodo Paleoindio ($\geq$ 11500 a.C. – 9500 a.C.): Fase A y Fase B

El poblamiento de América comienza con el arribo de los primeros grupos humanos a través del estrecho de Beringia en la última glaciación del período de Wisconsin. Grupos cazadores recolectores procedentes de Asia cruzaron y luego se dispersaron a lo largo de todo continente.

Las evidencias materiales más abundantes y antiguas en Norteamérica de este período son las puntas de flecha Clovis (13.200-12550 A.P) y Folsom (11.000-10.000 A.P). Como cabría esperar, la mayoría de los asentamientos del período de América del Sur son posteriores, siendo muy características las puntas de flecha Cola de Pez (Nami, 2020). Sin embargo en Monte Verde, Chile (Dillehay et al., 2015), se han encontrado restos paleoindios con fechas más antiguas (de 14 500 años y se ha propuesto que algunos incluso puede llegar hasta una antigüedad de 18 500 años AP) que las halladas en América del Norte, lo que podría deberse a que algunos grupos humanos protagonistas del poblamiento del continente tomaron una ruta alterna a lo largo de la costa del Pacífico a través de la cual se desplazaron de manera más rápida que las que tomaron los Clovis por el interior del continente. Las rutas del interior cruzan diferentes ecosistemas y las personas que las tomaron tuvieron que aprender a subsistir y adaptarse a

cada uno de ellos, lo que hizo que la migración por estas vías tomase más tiempo y fuese más lento. La vía a lo largo de la costa del Pacífico permitió, a los que tomaron esta otra ruta, avanzar más rápidamente porque los ecosistemas a lo largo de ella son similares, porque no necesitaron de tiempo extra para la adaptación o el aprendizaje para la explotación de los lugares que iban ocupando a lo largo del viaje.

En todo caso, todos los pobladores de América del Sur pasaron por Panamá. Los estudios paleoecológicos sugieren que la llegada del hombre al Istmo se produjo 14 mil años antes del presente (Bush et al., 1992; Cooke et al., 2013). Los restos arqueológicos paleoindios del Istmo muestran características típicas de la cultura Clovis y la Cola de Pez lo que pone en evidencia una temprana dispersión tecnológica (Perrot-Minnot, 2014, 2017). Restos de talla de puntas de flecha Clovis han sido halladas en el sitio Cueva de los Vampiros con una cronología de $11,550 \pm 140$ BP ($13,439 \pm 166$ cal AP) y también en La Mula Oeste (Ranere, 2000). Las puntas Cola de Pez ha sido identificadas en abrigo Aguadulce $10,675 \pm 95$ AP ($12,608 \pm 127$ cal AP) y $10,529 \pm 284$ AP ($12,263 \pm 415$ cal AP) y en la Cueva de los Vampiros (Pearson, 2002; Ranere, 1992).

3.1.2 Periodo pre-Cerámico (9500- 3500 a.C.): Fases A y B

Durante este periodo se intensifica la producción de lítica y mientras la evidencia de puntas de flecha Clovis y Cola de Pez desaparece, nuevos implementos aparecen, esta vez, adaptándose a la caza de animales más pequeños. Además, empiezan a usarse útiles de molienda de semillas y machacadores. El Periodo pre-Cerámico ha sido dividido en dos fases. La Fase A se caracteriza por tener las primeras evidencias de cultivos en la región: la calabaza (*Curcubita*), el lerén

(*Calathea allouia*) y una variedad de ñame (*Dioscorea*) cuyos fitolitos fueron hallados en Abrigo Aguadulce (Piperno et al., 2000).

Por su parte, en la Fase B se hallan las primeras evidencias de roza y quema en Cerro Mangote (Piperno & Pearsall, 1998) y las primeras prácticas funerarias consistentes en “entierros secundarios” (McGimsey, 1956).

3.1.3 Periodo Cerámico Temprano (3000-200 a. C)

Uno de los hitos tecnológicos más importantes en el antiguo Coclé fue la introducción de la cerámica (Barnett et al., 1995; Mayo Torné C., 2021). Las primeras evidencias se observan durante el Periodo Cerámico Temprano con la aparición de la cerámica Monagrillo (G. Willey & McGimsey, 1954) cuyo nombre se deriva del sitio en que se encontró el mayor volumen de esta variedad cerámica. Son vasijas de pastas toscas y desgrasantes vegetales que no presentan pulido (Mayo Torné J., 2006: pág 26). A pesar de que la cerámica usualmente está ligada con el incremento de prácticas agrícolas y el sedentarismo, algunos estudios han demostrado que las primeras cerámicas en esta región fueron manufacturadas por grupos de cazadores recolectores, que vivían en abrigos rocosos (Cooke, 1985). Fumie Iizuka (2013) determinó que era producida en contextos domésticos y que para manufacturarla eran necesarios altos niveles de cocción, lo que implica que, aunque no era una producción especializada si existió cierto conocimiento tecnológico y medios para su producción, (Mayo Torné C., 2021). No se han encontrado enterramientos de estas fechas por lo que es posible los tratamientos funerarios tras la muerte fuese la incineración y dispersión de las cenizas de los fallecidos (Willey y McGimsey 1954:87-88).

3.1.4 Periodo Cerámico Medio (200 a. C.-700 d. C.)

Se dieron importantes cambios en este periodo. La intensificación de la agricultura dio paso a la creación de aldeas, a cambios culturales, económicos y políticos. Los hitos tecnológicos más importantes son la estandarización de las industrias líticas (Hansell, 1988) y la selección de pastas y desgastes finos para la elaboración de las cerámicas (Mayo Torné C., 2021). Se desarrollaron tres grandes complejos cerámicos: La Mula, Tonosí y Cubitá. Existe evidencia también del uso de recursos faunísticos para la manufactura de bienes de prestigio (Martínez-Polanco et al., 2021; Mayo Torné J., 2004).

3.1.5 Periodo Cerámico Tardío (750-1520 d. C.)

En este período se producen grandes cambios en los registros mortuorios. Si bien se mantienen ciertas prácticas funerarias como los entierros primarios en posición flexionada y extendida o de manera secundaria en paquetes a lo muertos junto con enseres que remiten a la edad, sexos u oficio de los fallecidos (Cooke et al., 1998; Ichon, 1980). En algunos sitios con enterramientos como estos, contienen acumulaciones de artefactos lo cual son, según Peter Briggs (1989) indicadores de estatus y poder característicos de sociedades jerarquizadas.

Es durante este periodo, a lo largo del cual la necrópolis de El Caño y Sitio Conte son construidas como marcadores de espacio que sirvieron para legitimar la posesión o tenencia de las tierras del entorno, las más fértiles de la región (Mayo Torné J. y Guinea Bueno, en prensa).

Las tumbas de El Caño y Sitio Conte contienen miles de artefactos de oro, cobre, cerámica, piedra, resina, hueso, dientes y concha. Algunos como los pendientes de esmeraldas y los

espejos de pirita eran traídos desde lugares distantes (su estudio se encuentra en estos momentos en proceso, Julia Mayo comunicación personal 2022). Eran productos exóticos que solo las élites podían consumir o usar.

3.2 El Caño: una necrópolis de tradición Gran Coclé

3.2.1 El entorno ambiental y geográfico de El Caño.

3.2.1.1 Geomorfología y edafología

El sitio arqueológico El Caño (NA-20) se encuentra a 50 msnm entre el Río Grande. Es una necrópolis precolombina situada muy cerca (2.5 km) del archiconocido Sitio Conte (Lothrop, 1937; Hearne and Sharer, 1992) (ver mapa 1). Ambos yacimientos pertenecen a la tradición arqueológica Gran Coclé (Cooke, 1976; 2019).

Sus suelos tienen características franco arcillosas con un pH de 4,8-5,1. Son luvisoles y nitisoles (Villarreal et al., 2016) típicos de ambientes tropicales.

3.2.1.2 Clima

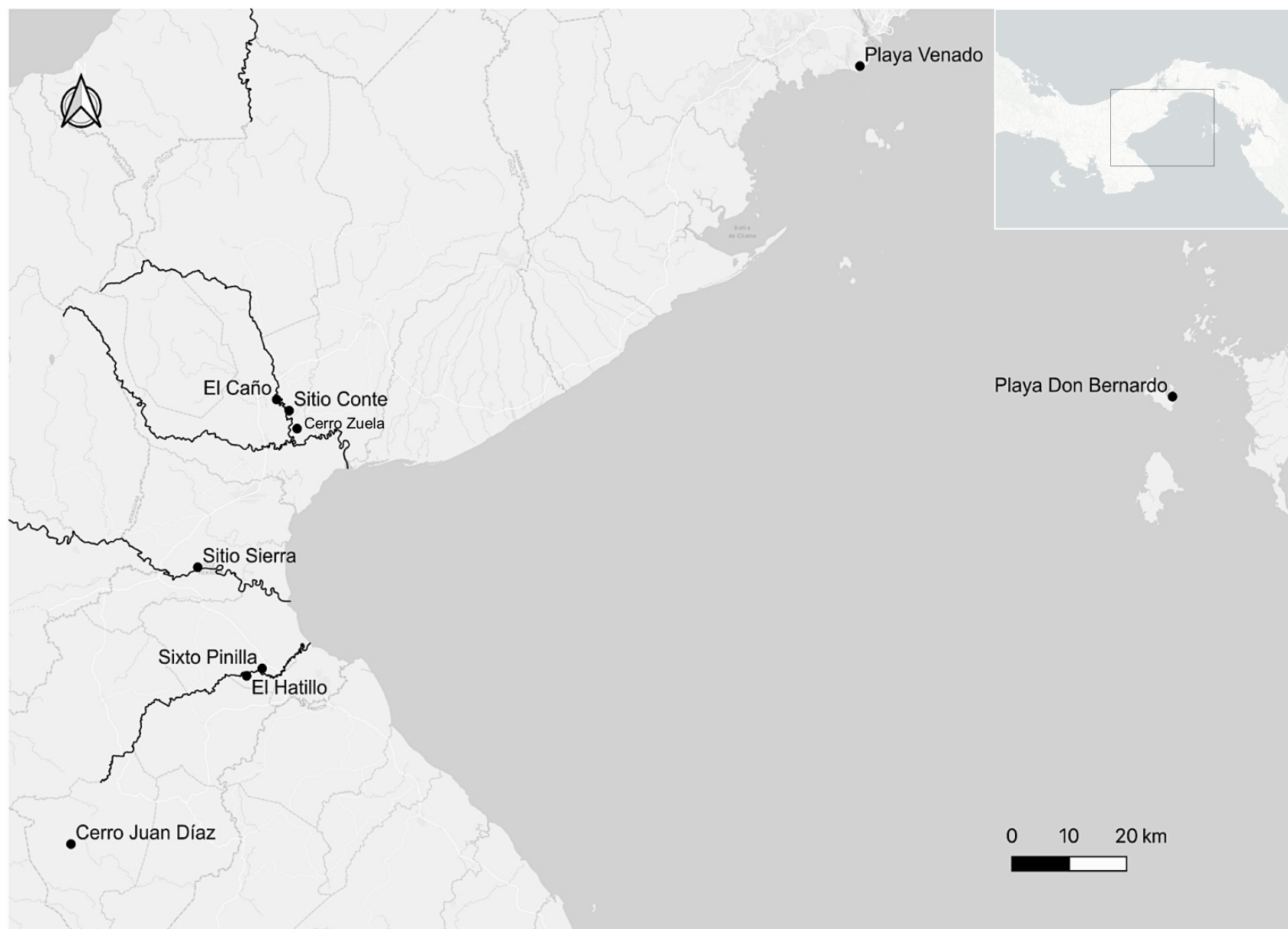
El clima es tropical de sabana. Tiene dos estaciones, lluviosa y seca. La temporada lluviosa abarca desde mayo hasta diciembre, período en que se desbordan de los ríos lo que usualmente altera el paisaje. La temporada seca va de enero a abril de cada año. Sus temperaturas varían entre los 26 y los 29 °C y la precipitación es de 2000 mm cúbicos anual, lo que la hace una de las zonas más áridas del Istmo (ver figura 4).

3.2.1.3 Flora y fauna

En los alrededores del sitio arqueológico El Caño, existen campos de cultivo (fincas de caña y en menor medida el del arroz, ajíes y la cebolla) y potreros. Son comunes las “cercas vivas” construidas de árboles de balo (*Gliricidia sepium*).

Con respecto a la fauna local abundan las rapaces (*Caracara Plancus*) y (*Milvago Chimachima*), güichichis (*Dendrocygna autumnalis*), loros (*Psittacidae*) pericos (*Brotogeris jugularis* y *Aratinga Pertinax*), búhos (*Strigidae*), colibríes (*Trochilinae*), martín pescador verde (*Chloroceryle americana*), el zopilote común (*Coragyps atratus*) la tortolita canela (*Columbina talpacoti* y los cocodrilos (*Cocodrilus acutus*) y caimanes (*Caiman fuscus*), la iguana verde (*Iguana iguana*) la rana arborícola ñata (*Smilisca sila*), serpientes como el Coralillo centroamericano (*Micrurus nigrocinctus*) , la Mazacuata (*Boa imperator*), la Ranera Perico (*Leptophis ahaetulla*) o la culebra cola larga del Pacífico (*Enulius flavitorques*).

Dentro del parque arqueológico, son comunes los corotúes (*Enterolobium Cyclocarpum*) y guayacanes (*Guaiaicum Officinale*). En la antigüedad, las gentes de El Caño quemaban en saumerios durante los rituales fuenrarios maderas y resinas de mangle (*Avicennia* y *Rhizophora spp*), guayacanes (*Handroanthus/Tabebuia*), Copaiba (cf. *Copaifera spp*), Inga (*Inga spp*), Roupala (*Roupala spp*) (Martín-Seijo et al., 2021).



Mapa 1. Ubicación geográfica de El Caño y sitios arqueológicos aledaños. Autor: Arturo García De León, utilizando el software QGIS.

3.2.2 Investigaciones arqueológicas en El Caño

3.2.2.1 Intervenciones no profesionales

Hyatt Verrill, un explorador norteamericano, abrió varias trincheras en 1925 en El Caño con la intención de encontrar materiales arqueológicos que vender en el mercado norteamericano. Encontró dos alineamientos de monolitos y un grupo de esculturas de piedra, las cuales actualmente permanecen en la Heye Foundation de Nueva York, en el museo Rietberg en Suiza, Museo del Oro de Bogotá y museos en Panamá. Algunas décadas después otro amateur de nombre James Zelsman en 1956 halló nueve osamentas cerca de los monolitos, y poco tiempo después Gerald Doyle en 1960 desenterró en el sitio una nueva tumba. Se desconoce los materiales extraídos y su ubicación de estas dos últimas intervenciones, debido a las malas prácticas y procedimientos típicos de los arqueólogos amateurs de la época (Trigger, 1989).

3.2.2.2 Intervenciones profesionales

3.2.2.2.1 Del año 1969 al año 1985:

En 1969 Richard Cooke visita El Caño con el fin de realizar prospecciones para su tesis doctoral (R. G. Cooke, 1972). Propuso que el sitio fue utilizado como lugar ceremonial durante el periodo Cerámico Medio y de entierro en el periodo Cerámico Tardío. El área fue reutilizada como sitio habitacional durante los complejos cerámicos El Hatillo y Mendoza (Cooke, 1972). Cooke visita el sitio nuevamente en 1976 tras ser perturbado por maquinarias agrícolas (Cooke, 1976a).

En 1979 El Caño se convierte en parque arqueológico gracias a la Dra. Reina Torres de Araúz (Torres, 1979), y pasa a ser administrado por la Dirección de Patrimonio Histórico. Tras ser inaugurado, se procede a excavar dos montículos: el montículo 3 (M3) por el técnico de campo Pedro Quirós y de la cual no se tienen registros ni publicaciones; y el montículo 4 (M4) excavado por una serie de estudiantes que participaron en una escuela de campo organizada por la OEA para capacitar técnicos en arqueología (Lleras y Barillas, 1985). En este trabajo, aunque pobre en contenido, se realiza por primera vez una lectura estratigráfica la cual permite determinar los episodios de formación del montículo. Tras observar los rasgos mortuorios y las cerámicas, se pudo determinar una cronología relativa.

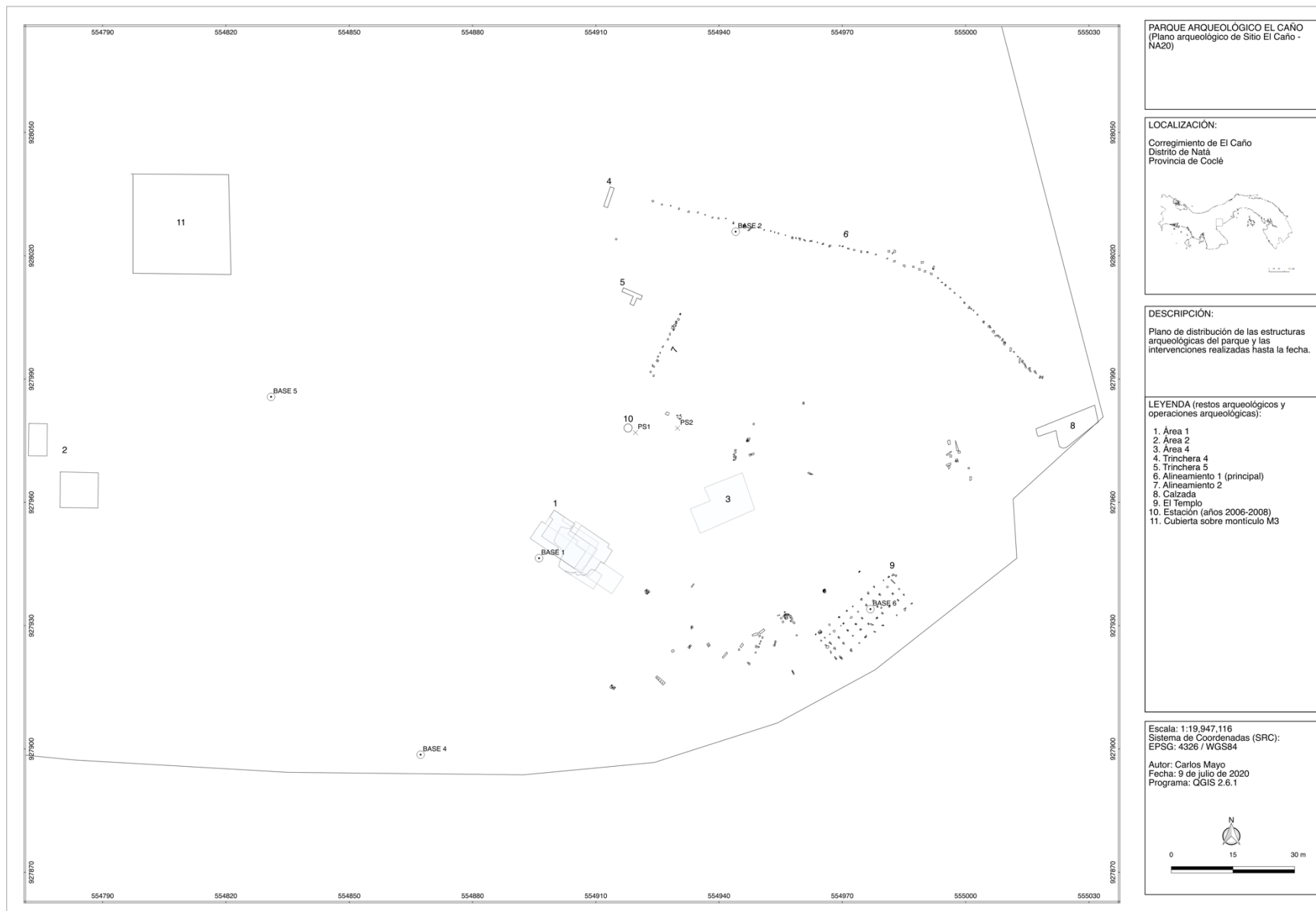
3.2.2.2 Del año 2008 al año 2022

En el año 2004 los hermanos Mayo inician un nuevo proyecto llamado Proyecto Arqueológico El Caño (PAEC). En una primera fase de aproximación al sitio se realizaron un plano topográfico que incluye las estructuras de piedra visible en superficie, dos prospecciones geofísicas y cinco sondeos y pruebas de pala. La segunda fase consistió en la excavación del Área 1. En ella fueron halladas a la fecha 9 tumbas con entierros múltiples y simultáneos de personas de alto estatus enterradas con acompañantes. Los dientes de cachalote que he examinado para esta tesis proceden de algunas de estas tumbas.

3.2.2.3 Estructuras arqueológicas de El Caño

El Caño es una necrópolis compuesta por un cementerio y un área ceremonial (ver mapa 2). El cementerio está sectorizado. Existe un sector (Área 1) destinado al entierro de personas de alto

estatus y un segundo sector (Área 2) destinado al enterramiento de personas de bajo estatus. El área ceremonial está compuesta por edificaciones de madera, columnas de ignimbritas y andesitas, esculturas de dacita y una calzada (Mayo Torné J., 2020a). Desde el 2008 un grupo de investigadores dirigidos por la Dra. Julia Mayo Torné realiza excavaciones en el Área 1, sector del cementerio con tumbas de alto estatus. Todas contienen enterramientos múltiples y simultáneos, inhumaciones de entre 8 y 32 individuos colocados en las tumbas al mismo tiempo. Un análisis de la variabilidad observada en la cantidad y variedad de los artefactos que componen los ajuares funerarios y el estudio osteológico de los restos humanos han puesto en evidencia la práctica del sacrificio humano (Mayo et al., 2020; Mayo Torné J. y Herrerín López, 2018). Este estudio los ha llevado a interpretar estas particulares inhumaciones como enterramientos de individuos de alto estatus enterrados junto a personas sacrificadas.



Mapa 2. Sectores de la necrópolis de El Caño. Autor: Carlos Mayo Torné.

3.2.3 Economía, sociedad y cultura.

El hallazgo de dos individuos subadultos de alto estatus en las tumbas T1 y T7 indica que en la sociedad de El Caño los estatus eran heredados, y por lo tanto que se trataba de una sociedad estratificada (Mayo Torné J et al., 2021). En los años en los que se construye el cementerio los linajes de las llanuras de Coclé estaban jerarquizados y las familias más poderosas organizaban en El Caño, y probablemente también en Sitio Conte, rituales funerarios y de culto a los ancestros, ambos espectáculos semi-públicos o públicos en los que exhibían su poder y reclamaban su derecho a ocupar las tierras de la necrópolis y su entorno (Mayo Torné J. y Guinea Bueno, en prensa).

En cuanto a la economía, vivían del cultivo del maíz, la yuca, el frijol y la calabaza y complementaban su dieta con la caza y la pesca en los ríos, estuarios y en el mar. El estudio de los materiales de El Caño pone en evidencia el alto grado de especialización artesanal en la orfebrería, la lapidaria y la alfarería, trabajados probablemente organizados en unidades domésticas, las cuales intercambiaban entre sí bienes de manera regular. Es muy probable que el control de la producción artesanal era ejercido por las élites deseosas de exhibir su poder económico (Mayo Torné, C. 2021).

3.2.3.1 Explotación del recurso marino

Los habitantes de El Caño seleccionaron dientes y huesos, tanto de animales acuáticos como terrestres para la elaboración de artefactos³. Esto se puede observar en la diversidad de especies que se observan en las tumbas de élite, lo que indica que estos señores pudieron explorar los recursos que les ofrecía las llanuras, los ríos y mar de Coclé.

Además de los dientes de cachalote, entre las especies identificadas en El Caño se encuentran dientes perforados de tiburón toro (*Carcharhinus leucas*), tiburón puntinegro (*Carcharinus limbatus*), tiburón tigre (*Galeocerdo cuvieri*), tiburón hocicudo (*Rhizoprionodon longurio*), tiburón limón (*Negaprion brevirostris*). También se manufacturaban cuentas con dientes de pez sierra (*Pristis perotteti*), espinas de rayas (*Dasyatis longus*) y bagres grises (*Sciades dowii*) (Jiménez, 2015).

No todos los huesos de animales eran utilizados para manufacturar artefactos, también se han encontrado dentro de una olla en la Tumba 2, restos de espinas de tamboril (*Guentheridia formosa* y *Sphoeroides annulatus*) y *Tetraodontidae*, la cual se caracteriza por su contenido tóxico de sus vísceras. Estas especies fueron seleccionadas para ser usadas durante los rituales funerarios de El Caño (Mayo Torné et al., 2021).

Además de explotar la fauna local, también han sido hallados artefactos trabajados en costillas de manatí (*Trichechus manatus*), el cual habita actualmente en las costas de Bocas del Toro, indicando que las jefaturas del Río Grande mantenían contacto con otras jefaturas que habitaban en la vertiente Caribe.

³ Las faunas terrestres halladas en El Caño se encuentran detalladas en el repositorio online de la Fundación El Caño (<http://oda-fec.org/nata>).

3.2.4 Sitio Conte y El Caño

Las necrópolis de El Caño y Sitio Conte representan a dos sociedades con normas de conducta social diferentes. Los entierros de dos individuos subadultos de alto estatus en El Caño sugieren que el grupo enterrado allí estaba compuesto por personas con estatus heredado y que en esa sociedad los linajes estaban jerarquizados. Esta interpretación se ve reforzada por la segregación de los enterramientos de ricos y pobres dado que, en El Caño, estos se enterraban en lugares separados. Sin embargo, en el cementerio de la necrópolis de Sitio Conte las tumbas de alto estatus están junto a las tumbas de personas de bajo estatus y no fueron hallados niños con símbolos de alto estatus lo que indica que en Sitio Conte los estatus no eran heredados y no se segregaba a la población por su riqueza. El Caño y Sitio Conte parecen haber sido por tanto los cementerios de dos jefaturas diferentes.

Sorprende sin embargo que los dos cementerios están muy cerca uno del otro (algo que hizo suponer a muchos arqueólogos con anterioridad que eran parte de una misma gran necrópolis), pero no se encuentran en el mismo lado del río ya que El Caño se encuentra en la orilla oeste y Sitio Conte en la orilla este. Es posible que el río marcara la frontera entre dos cacicazgos (Mayo Torné J. et al. 2021b) y que la razón por la cual ambas necrópolis fueron construidas tan próxima una a la otra responda a un fenómeno que Renfrew y Bahn (2000) llaman "rivalidad competitiva", una competición entre ambas por aparentar ser más poderosos que el rival (Mayo Torné J. et al., 2021b).

Capítulo 4. Marco teórico

4.1 Antecedentes metodológicos

Durante mucho tiempo la industria ósea en la prehistoria ha sido relegada a los anexos de las publicaciones, siendo el estudio de la manufactura y huellas de uso en la industria lítica la que ha captado toda la atención. Las primeras investigaciones de la industria ósea beben de los planteamientos y técnicas de estudios ideadas para el análisis de la industria lítica que las cuales tienen su origen a finales del siglo XIX, momento en el cual los arqueólogos intentan deducir la funcionalidad de las herramientas líticas a partir de su morfología y la comparación. El interés en el estudio de los artefactos líticos se incrementa a inicios del siglo XX (Curwen, 1930; Quente, 1914) siempre a partir de análisis oculares simples y tiene un amplísimo desarrollo posterior (Fisher, 1995; Gates St-Pierre et al., 2016; Keeley, 1974, 1974, 1980; Phillips, 1988; Semenov, 1985; Tsoraki et al., 2020; Van Gijn, 2014).

Desde entonces, muchos han sido los aportes en cuanto a los métodos usados para realizar análisis de manufactura en las industrias óseas (Gates St-Pierre et al., 2016, 2018, 2021; Pau, 2019; Pau et al., 2018; Pérez Roldán, 2005; Pérez Roldán & Campos Martínez, 2016).

Hoy sabemos que el estudio de artefactos tanto líticos como de hueso requieren técnicas complejas que van más allá de la simple observación. A este conjunto de técnicas se las conoce como “técnicas arqueométricas”. En ellas, se emplean métodos propios de la física, la química, ciencias de los materiales, geología y la biología.

4.1.1 Huellas de uso y de manufactura

En arqueología raramente se encuentran evidencias directas de la producción debido a que los contextos arqueológicos con artefactos terminados suelen ser funerarios y porque los talleres, cuando se encuentran, no contienen artefactos terminados, sino solamente restos de talla. Cuando esto ocurre, uno de los métodos de estudio de la producción más utilizado es el propuesto por Sergei A. Semenov en su obra “Tecnología prehistórica: Estudio de las herramientas y objetos antiguos a través de las huellas de uso” en 1954 (Semenov, 1985). Fue innovador en su momento por la implementación del microscopio binocular, y el planteamiento de que toda herramienta debe tener marcas y huellas específicas en su superficie, que serán visibles bajo observación microscópica (Semenov, 1985). Estas huellas pueden ser uso o de manufactura. La mayor parte de las huellas identificadas por Semenov a través del microscópico eran huellas de pulido y estriaciones.

Algún tiempo después, Lawrence Keeley, investigador de la Universidad de Chicago, adoptó el método de análisis de Sergei Semenov e implementa el microscopio electrónico de barrido (MEB) en sus investigaciones sobre herramientas olduvayenses provenientes de Koobi Fora, Kenia. Con magnificaciones de 50x a 400x consigue observar lo que arqueólogos catalogan como “debitaje” de la producción de herramientas líticas, las cuales presentaban huellas de uso, lo que indica que , aunque no presentaran la morfología característica de una herramienta olduvayense eran utilizadas como herramientas (Keeley & Toth, 1981). Los métodos empleados en este estudio se publicaron con el título *Experimental Determination of Stone Tool Uses* (Keeley, 1974, 1980). Este método permite obtener microfotografías de las marcas, tanto

arqueológicas como experimentales con el uso del microscopio electrónico de barrido (MEB), con limitaciones porque solo es posible colocar en el portaobjeto del microscopio piezas muy pequeñas. Pierre-François Puech (1994) propuso el uso de un polímero para tratar de resolver esta limitación. Se trata de un calco de la superficie de los artefactos que no caben en los portaobjetos o bien de las partes de los artefactos difíciles de visualizar como puede ser el interior de las perforaciones (Colin y Bahn, 2012 pág.: 335).

A través de la morfología de una huella de manufactura se puede inferir el tipo de herramienta que se utilizó, sin embargo, es necesario recurrir a la arqueología experimental para conocer el material de la herramienta. La investigación a través de la experimentación se basa en la simulación, es decir, la realización de una serie de actividades orientadas a la comprobación u observación de procesos antrópicos sobre materiales que simulen situaciones, sucesos o procesos de las sociedades pasadas (Ascher, 1961; Korobkova, 1984; Montoya Martínez & Egea Vivancos, 2021; Outram, 2008).

Ascher (1961) define la arqueología experimental como un mecanismo de inferencia mediante el cual el investigador realiza experimentos para demostrar sus hipótesis. El procedimiento consiste en: 1) convertir la hipótesis de trabajo limitada en una condición verificable, 2) seleccionar los materiales para realizar los experimentos, 3) operar con los materiales ecuanímes y que sean efectivos, 4) observar los resultados del experimento, 5) interpretar los resultados del experimento (Ascher, 1961).

La implementación de análisis arqueométricos para conocer las técnica y los procesos de manufactura sin tener la evidencia directa de las dinámicas de producción que aporta la

arqueología experimental ha sido criticado en los últimos años (Costin, 2020). Sin embargo, la experimentación no es necesaria para hacer lo que se está haciendo en esta tesis que es caracterizar las marcas y hallar patrones con los que clasificarlas, las cuales son una de las primeras tareas a realizar a la hora de abordar investigaciones sobre tecnología.

4.1.2 Estudios tecnológicos en arqueología

Más allá de la reconstrucción de las técnicas de manufactura (Arnold, 1985; Rye, 1981), los estudios tecnológicos en arqueología tienen como objetivo estudiar las valoraciones y decisiones tecnológicas de los artesanos, las cuales están ligadas directamente a sus costumbres e identidad como sociedad (Díaz-Andreu et al., 2005; Dietler y Herbich, 1998; Jones, 1997; Wendrich, 2013). La tecnología no es el único aspecto vinculado a los hábitos de un grupo, sino también el estilo. Explicaré ambos conceptos a continuación.

4.2 Estilo y tecnología

4.2.1 Estilo

Mauss (1973) define estilo como una forma específica de hacer las cosas (Mauss, 1976 (1935); Hegmon, 1992), el cual, según Wobst (1977), tiene la función de intercambiar información entre grupos, siendo un medio efectivo de transportar cargas simbólicas. En arqueología, el estilo se usa para organizar la variabilidad del registro arqueológico, estableciendo categorías, características y secuencias espacio-temporales (Hodder, 1991; Wobst, 1977).

De acuerdo con Dietler y Herbich (1998), los arqueólogos han hecho mucho énfasis en la significación de estos atributos estilísticos, pero han prestado muy poca atención a las técnicas que empleaban las sociedades preestatales en la manufactura de su cultura material. De hecho, estas autoras argumentan que “...the concept of ceramic style, by tacit definition, has become virtually synonymous with decoration” (la palabra “estilo” se ha convertido en sinónimo de “decoración”) (Dietler y Herbich, 1998: pag 236). Hegmon (1998) explica que el estilo cumple con una función y que la tecnología tiene estilo (Lechtman, 1977).

4.2.2 Tecnología

La tecnología es el conjunto de proceso y herramientas con los que el hombre modifica su entorno (Miller, 2007). Los estudios tecnológicos deben tomar la evidencia física y material como fuente principal de conocimiento, pero también los sistemas sociales que crean y moldean la cultura material.

Algunas corrientes teóricas de la arqueología han decidido ignorar la influencia de la cultura material en la sociedad y viceversa simplemente estableciendo que existen parámetros en la naturaleza que determinan el comportamiento y la cultura de un grupo (Binford, 1978). Hodder (1991) propone que no es la sociedad ni la naturaleza la que determina la cultura material, sino más bien es el individuo el que la establece (Hodder, 1991 pág. 35). Por otro lado, corrientes marxistas han propuesto que una sociedad tiene injerencia sobre su cultura material, es decir, que es la sociedad la que establece los parámetros de su materialidad (Childe, 1939, 1951; Marx, 2015).

La tecnología tiene un valor especial en el estudio de sociedades ágrafas como la de El Caño porque las herramientas y las técnicas de manufactura son una forma de lenguaje cargado de significado (Lechtman, 1977; Lemonnier, 1992; Miller, 2007).

4.2.2.1 El estilo tecnológico

La tecnología también tiene estilo (Hegmon, 1998; Lechtman, 1977). Los artesanos acostumbran a ser sistemáticos en el uso de técnicas y herramientas al momento de producir o modificar materias primas. A las diferentes formas de hacer las cosas se les conoce como estilos tecnológicos. Estos cambian con el tiempo, lo que implica la existencia en el registro arqueológico de fases, tradiciones y horizontes tecnológicos (Lechtman, 1977) que son equivalentes a las fases, tradiciones y horizontes de los estudios estilísticos tradicionales. Willey y Phillips (2001 [1958]) plantean la necesidad de introducir las ideas o conocimientos relativos a las innovaciones tecnológicas y los préstamos o el difusionismo tecnológicos en los estudios estilísticos.

Según algunos autores, los estudios de estilos tecnológicos no solo deben centrarse en la forma de los procesos de producción, sino también en el significado del uso de técnicas y herramientas en la sociedad que los produce, en tanto en cuanto entienden que las técnicas, herramientas, procedimientos, etc, forman parte de un sistema simbólico dotado de significado (Lechtman, 1977) que además tiene una función (Wobst, 1977) y aspectos cognitivos, heredados de generación en generación a través de la comunicación (Lechtman, 1977). La manera de elaborar un artefacto, desde la primera hasta la última fase de su manufactura, “forma parte de una intención social, integrada en una práctica discursiva concreta, que está relacionada con

la manera de hacer de un grupo social dado, y que, por encima de diferencias o matices en muchas de las fases de producción, permite reconocerlo dentro de un marco social más amplio que indicará la identidad de estilo” (Cobas-Fernández & Martínez, 2001, 16–17).

4.2.2.2 Chaîne Opératoire

André Leroi Gourham estableció que el comportamiento humano tiene la estructura de múltiples cadenas operativas (Leroi-Gourhan, 1988, 1993). Chaîne opératoire (cadena operativa) es una expresión que este autor utilizó para referirse a un método de investigación que sirve para llevar a cabo estudios de los restos arqueológicos considerando o partiendo de la base de que estos son producto de una serie de actividades técnicas y cuya finalidad consiste en reconocer en los artefactos los diferentes procedimientos, técnicas y herramientas usadas a lo largo del proceso de producción. En nuestros días, cada vez más los investigadores incluyen el estudio de las cadenas operativas en sus investigaciones (Kitagawa y Conard, 2020).

4.2.2.3 Las decisiones tecnológicas

El estilo tecnológico es producto en parte de decisiones tecnológicas. Estas pueden variar dependiendo de las materias primas, técnicas y herramientas disponibles y la organización de la producción (Miller, 2007), las cuales dependen a su vez de la función o el uso que se le vaya a dar al artefacto o a quien vaya destinado (Wobst, 1977).

4.3 Tipos de modificaciones en los procesos de manufactura de materiales óseos

Toda acción de una materia sobre otra ha dejado en la cultura material marcas impresas. Estas no son iguales en todas las tradiciones arqueológicas porque, si bien todas las sociedades del planeta se rigen por normas que regulan la cadena operativa (Monterrosa Desruelles, 2018), estas no son las mismas en todos los casos. Las acciones de las cadenas operativas de producción además de estar reguladas también están cargadas de significación. Ingold (2013) propone que cuando un artesano crea algo, mientras lo hace está plasmando su visión del mundo por lo que propone que los estudios tecnológicos deben tener un enfoque hilemórfico (Ingold, 2013). El hilemorfismo o hilomorfismo es una teoría filosófica concebida por Aristóteles, según la cual se concibe al ser como compuesto por dos principios esenciales: la materia y el otro la forma.

Binford (1978, 1981) propone que, a la hora de estudiar las marcas en los materiales, debemos primeramente diferenciar entre las marcas naturales propias de procesos posdeposicionales, de las marcas antrópicas, las que son hechas por el hombre. Para ello, es importante conocer los materiales. En nuestro caso, si no conociésemos la estructura interna de un diente de cachalote sería muy fácil confundir las líneas de crecimiento del esmalte dental con marcas de manufactura de corte o desgaste.

Cada acción de la cadena operativa deja un tipo de marca diferente. Algunas pueden ser observadas a nivel macroscópico y otras a nivel microscópico. A continuación, se describirán los tres tipos de marcas más comunes o universales y las técnicas de manufactura y herramientas

que las producen. En el apartado correspondiente a los resultados de esta investigación se describirá las marcas que se encontraron en los dientes de cachalote.

4.3.1.1 Marcas de corte

Las marcas de corte son incisiones que se caracterizan por tener una sección en “V” o en “U”. Las secciones en “V” son hechas con herramientas de filo, las secciones en “U” son hechas con herramientas de puntas. En arqueología son numerosos las investigaciones sobre marcas relacionadas con la caza de animales (Binford, 1978, 1981; Blumenshine & Selvaggio, 1988; Greenfield, 2006a, 2006b; Greenfield et al., 2006; Saidel, 2006; Shipman & Rose, 1983), su aprovechamiento (Greenfield; 1999, 2004, 2006a, 2006b; Saidel et al., 2006), las herramientas utilizadas en la descarnación (Bartelink et al., 2001), y sobre las técnicas de manufactura y herramientas usada en la elaboración de artefactos de hueso (Pérez Roldan et al., 2012).

4.3.1.2 Marcas de desgaste

Las marcas de desgaste son bandas finas, rectas y longitudinales que suelen aparecen en grupo, y orientación multidireccional. Son producto de la aplicación de la técnica de desgaste la cual se emplea para regularizar superficies irregulares y dar forma a los artefactos. Se forman por movimientos rápidos y repetitivos de ida y vuelta hechos pasando la pieza a desgastar sobre un desgastador durmiente o bien un desgastador de mano sobre la pieza (p.j. Pérez Roldán et al., 2012).

4.3.1.3 Marcas de pulido

Son similares a las anteriores, pero más finas. Son producto de la técnica de pulido que consiste en alisar la superficie de los artefactos. La aplicación del pulido difumina y en algunos casos incluso puede llegar a eliminar las marcas de desgaste.

4.3.1.4 Marcas de bruñido

El bruñido es una técnica de acabado. Su aplicación deja las superficies lustrosas o brillantes. La técnica consiste en pasar sobre el objeto, un bruñidor, que puede ser de hueso, piedra o piel de animal.

4.3.1.5 Perforaciones

Las perforaciones son agujeros hechos en los artefactos y puede ser bicónicas, cónicas o cilíndricas. Las perforaciones bicónicas son hechas desde ambos lados del artefacto, y se llaman así porque su sección es bicónica. Las perforaciones cónicas son abordadas desde un solo lado y su sección es cónica. Las perforaciones cilíndricas pueden ser abordadas de un lado o desde ambos lados del artefacto, su sección es cilíndrica y se hacen con taladros tubulares (carrizos) (ver anexos Lámina 6).

Su existencia es la característica principal de un pendiente, puesto que se usa para insertar a través de ella un cordel. Las perforaciones de los pendientes son llamadas también perforaciones de suspensión.

4.3.1.6 Marcas naturales o por agentes tafonómicos

Este tipo de marca son parte de la biografía del objeto y se forman durante el periodo de vida del animal (líneas de masticación), o una vez depositados los artefactos (desgarres o fracturas del esmalte dental).

Además de las marcas, los objetos pueden presentar manchas o materiales adheridos. En El Caño se ha observado que algunos artefactos los presentan por haber estado en contacto con otros elementos o artefactos del entorno, localizados en la misma unidad estratigráfica. Este es el caso de las manchas observadas en algunos dientes de cachalote que son producto de la transferencia de óxidos de cobre de artefactos de cobre encontrados junto ellos.

4.4 Zooarqueología y análisis tecnológicos

La Zooarqueología se encarga del estudio de restos faunísticos hallados en contextos arqueológicos. Estos son realizados por arqueólogos con entrenamiento en zoología (Gifford-Gonzalez, 2018; Olsen, 1995; Reitz y Wing, 2008). No debe confundirse con la Arqueozoología, disciplina que se ocupa de los estudios de la evolución y estado de la ecología de vertebrados en contextos naturales y que normalmente son realizados por científicos entrenados en diversas ramas de las ciencias naturales (Glifford-González, 2018 pág. 10).

Desde la Zooarqueología se han hecho aportes importantes a las investigaciones sobre el poblamiento americano (Jopling et al., 1981; Prates & Pérez, 2022; Politis et al., 2008), la transición humana de sociedad cazadora-recolectora a agraria (Higgs, 1972; VanDerwarker y Peres, 2010) y el entendimiento de la evolución de los homínidos (Washburn, 1960).

Sus inicios se remontan a los finales de la Segunda Guerra Mundial, basados en los escritos de Gordon Childe (1986 [1942]) y Gordon Randolph Willey (1953) quienes hacen énfasis en la conveniencia de realizar prospecciones a nivel regional y en la implementación de técnicas propias de la Paleoetnobotánica, Geografía y la Zooarqueología, como medios sustitutos a la abundancia de cultura material. En América, uno de los autores más influyentes fue Raymond M. Gilmore, un biólogo especialista en mamíferos, quien escribió dos artículos muy importantes para el desarrollo de la Zooarqueología, uno destinado a arqueólogos y otro dedicado a la importancia del estudio de las faunas en contextos domésticos, a través de la identificación taxonómica de los restos encontrados (Gilmore, 1946; 1949). Sin embargo, el primero en acuñar la palabra zooarqueología en una publicación fue Stanley Olsen en su libro *“Zooarchaeology: animal bones in archaeology and their interpretation”* de 1971. Estas publicaciones influyeron en la corriente que conocemos como Nueva Arqueología (Binford, 1962) o Arqueología Procesual (Schiffer, 1983, 1987) la cual hizo énfasis de la importancia de los recursos naturales en el desarrollo de las sociedades precolombinas, y las ventajas de usar los restos animales para cuantificar y estudiar la manera como estos fueron explotados en la antigüedad (Binford, 1981).

Un animal puede tener múltiples usos, las cuales van más allá de servir de alimento a los seres humanos. Sus huesos y dientes han sido usados desde la Prehistoria como materia prima para manufacturar artefactos. Sus pieles han servido de ropas o como abrigo y han sido usadas para construir cabañas, y la grasa e incluso el excremento de algunos animales han sido usados como combustible. Además, desde la antigüedad han servido de base metafórica de muchas representaciones figurativas o funcionado como símbolos y han sido usados y son usados

todavía en la actualidad en ceremonias rituales, es decir, han tenido un profundo

significado en las culturas (Ingold, 1994; Russell, 2012). Nerissa Russell (2011) adoptó el término de Zooarqueología Social, para referirse al abordaje teórico que considera a los animales como algo más que materia prima o alimento. Sin embargo, el principal interés de los investigadores que han fijado la atención en el uso que el ser humano ha hecho de los animales en el pasado se han enfocado principalmente en el análisis de recursos faunísticos (Rowley-Conwy et al., 2017), y los análisis de las industrias óseas es decir el estudio de ornamentos y artefactos de hueso y diente trabajado (Gates St-Pierre et al., 2016; Gates St-Pierre & Boisvert, 2018; Pau, 2019; Pau et al., 2018). Con el fin de erradicar la dicotomía subsistencia-tecnología algunos investigadores como Wild y colegas (2021) o Gates St-Pierre (2021) sugieren que la relación entre los humanos y los animales y la serie de pasos lógicos para su obtención y explotación no necesariamente tuvo que haber sido económica o tecnológica, sino más bien tecno-económica, en tanto en cuanto el peso específico de ambas era similar o tuvieron la misma importancia en el desarrollo de las sociedades en el pasado.

En esta investigación he considerado tanto el estilo tecnológico (Lechtman, 1977), el cual explicaremos en este capítulo, como los planteamientos teóricos de la Zooarqueología Social (Russell, 2011) con la intención de integrar los factores culturales a los tecno-económicos para abordar de mejor manera el pasado precolombino del antiguo Coclé.

Capítulo 5. Materiales

La mayoría de las sociedades antiguas han usado los huesos y dientes de diferentes especies animales como materia prima para la elaboración de herramientas y adornos de uso personal, los cuales, una vez transformados (atravesado el “filtro cultural” [(Reed, 1963)]), pasan a ser parte de su cultura material. A través de las marcas que dejan las herramientas utilizadas y por la manera como son manufacturados, es posible reconocer la identidad de la sociedad que los produjo (Hodder, 1991; Jones, 1997; Skibo & Schiffer, 2008) porque el uso de un instrumento de trabajo particular, hecho de un determinado material, empleado de una manera concreta y bajo ciertas condiciones, deja rasgos bien definidos y diferenciables (Ascher 1961:807).

Los recursos naturales fueron las principales fuentes de subsistencia de los grupos humanos de la región central del Istmo (Martínez-Polanco, 2021). No todos los materiales consumidos se obtenían en el entorno. Como tendremos ocasión de ver, entre el año 500 y el 1050 de nuestra era, las jefaturas los Llanos de Coclé emplearon como materia prima en rituales y otras ceremonias, huesos o dientes de animales raros o exóticos y tal como proponen algunos autores, su producción estaba ligada al control de bienes de prestigio y la emergencia de la inequidad social (Russell, 2011).

Como se menciona en la introducción, los materiales usados en esta investigación son pendientes manufacturados a partir de dientes de alguna especie de cetáceo, probablemente cachalote, hallados en la necrópolis de El Caño, en tumbas de personas de alto estatus (Mayo J. y C. Mayo, 2013; J. Mayo, 2020; 2021). Dientes similares también fueron hallados en Sitio Conte (Lothrop, 1937; 1942), una necrópolis localizada a 2.5km de El Caño.

Pero antes de entrar en materia, se van a aportar datos importantes de la ecología del cachalote: las características de los dientes, su estructura interna y composición biológica (su histología) y las diferencias existentes entre los dientes de cachalote y las costillas de manatí, un hueso con el que es muy fácil confundirlos pero que, si se analizan detenidamente, pueden encontrarse importantes diferencias.

5.1 Contexto biológico

5.1.1 El Orden *Cetacea*

Etimológicamente la palabra cetácea (latín científico) está formada con la raíz latina cet -que significa “ballena” la cual fue tomada de la palabra griega kētos (κῆτος) que significa 'ballena' o “monstruo marino”; más el sufijo -āc-eu(m)/āc-ea(m), generador de adjetivos y que expresa “semejanza con la naturaleza de algo, o la pertenencia a una categoría taxonómica.

El infraorden de los cetáceos se define como un conjunto de especies de mamíferos marinos, en el cual se incluyen: delfines, ballenas y marsopas. Son mamíferos completamente acuáticos, usualmente con cuerpos muy grandes y sus dietas son exclusivamente carnívoras. Su cola se mueve de manera vertical, algo que la diferencia de otras especies de gran tamaño como las del orden selaquimorfos (tiburón blanco [*carcharodon carcharias*], tiburón toro [*carcharhinus leucas*], tiburón ballena [*rhincodon typus*]) cuyas colas se mueven en horizontal.

Existen aproximadamente 86 especies vivas de cetáceos divididas en dos parvorden: los odontocetos o ballenas dentadas (que incluyen marsopas, delfines, otras ballenas

depredadoras como la beluga y el cachalote), y los misticetos o ballenas con barbas, entre las cuales se encuentran la ballena azul y la ballena jorobada.

Estudios moleculares han demostrado que los antepasados de los cetáceos (orden artiodáctilos) vivían en tierra firme e iniciaron su evolución hace alrededor de 56 millones de años, durante el Eoceno (Spaulding et al., 2009; Thewissen et al., 2008). La transición de tierra firme al medio acuático ocurrió entre los 49 millones de años, con la especie *Ambulocetus* y los 45 millones de años con las especies *Indocetus*, *Kutchicetus*, *Rodhocetus* y *Andrewsiphius*. Estas tres últimas estaban adaptadas para vivir en agua y tierra (Thewissen et. al., 2008). Los cetáceos habitan los océanos de la Tierra desde hace aproximadamente 40 millones de años.

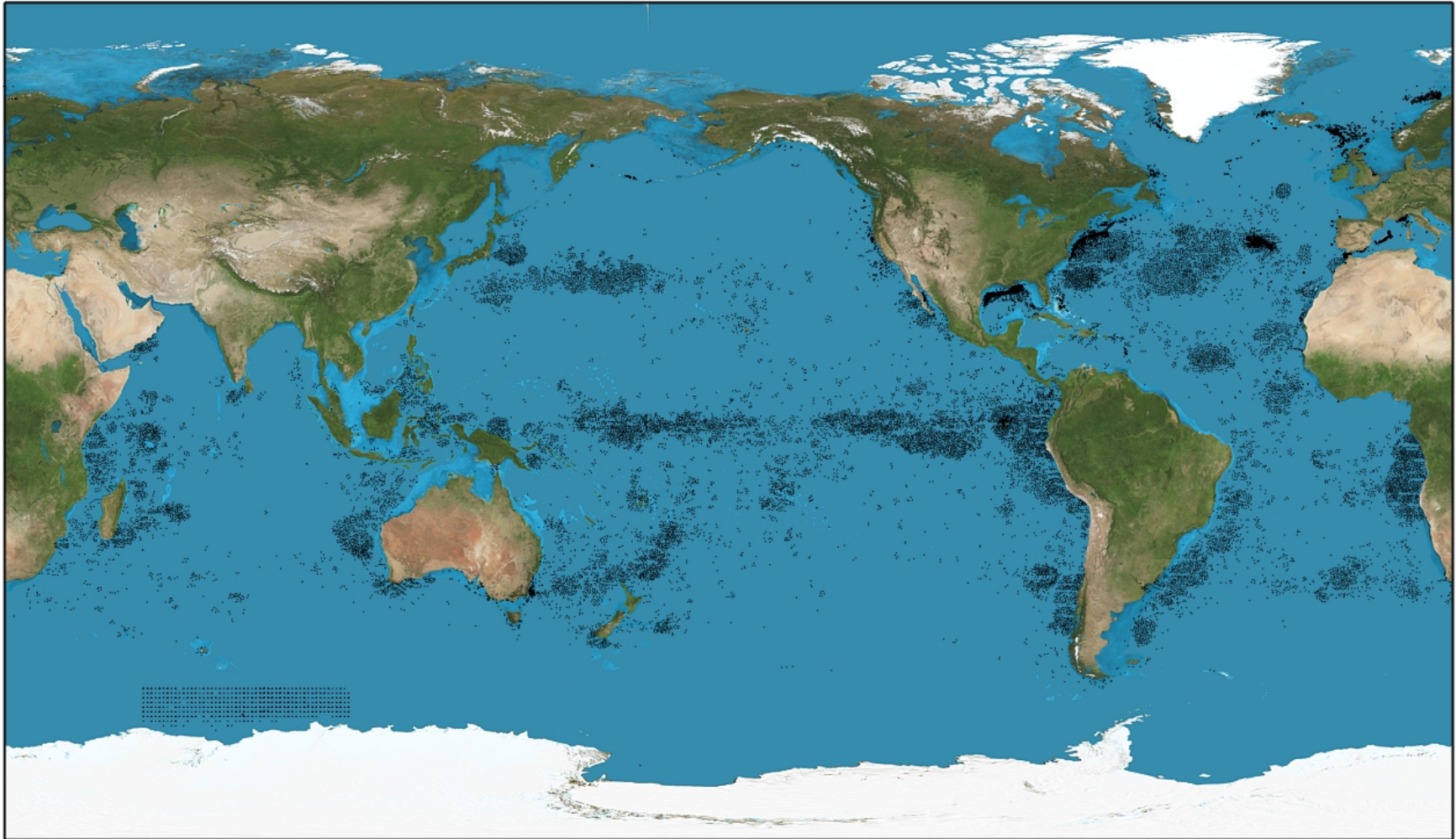
El cachalote pertenece a la superfamilia *Physeteroide*, la cual se divide en dos géneros: *Physeter* y *Kogia*. Las especies del género *Physeter* se conocen comúnmente como cachalotes y las del género *Kogia* como cachalote pigmeo o enano. Estas especies desarrollan dientes en su mandíbula inferior.

La especie *Physeter macrocephalus* (ver figura 5), también conocida como *Physeter catodon* (Linné, 1775), mide un promedio de 16 a 20 metros de largo y pesa entre 40.000-55.000 kg. Su dieta se basa principalmente en el calamar colosal o calamar gigante, aunque también consume peces, pulpo, rayas y tiburón de boca ancha. El *Physeter macrocephalus* puede llegar a vivir 70 años. Los machos no alcanzan su tamaño completo hasta que tienen 50 años de edad. (Taylor, 2008). Su cerebro es el más grande del planeta (considerando no solo a las especies modernas sino también a las extintas conocidas), siendo su peso promedio de 8 kilogramos.

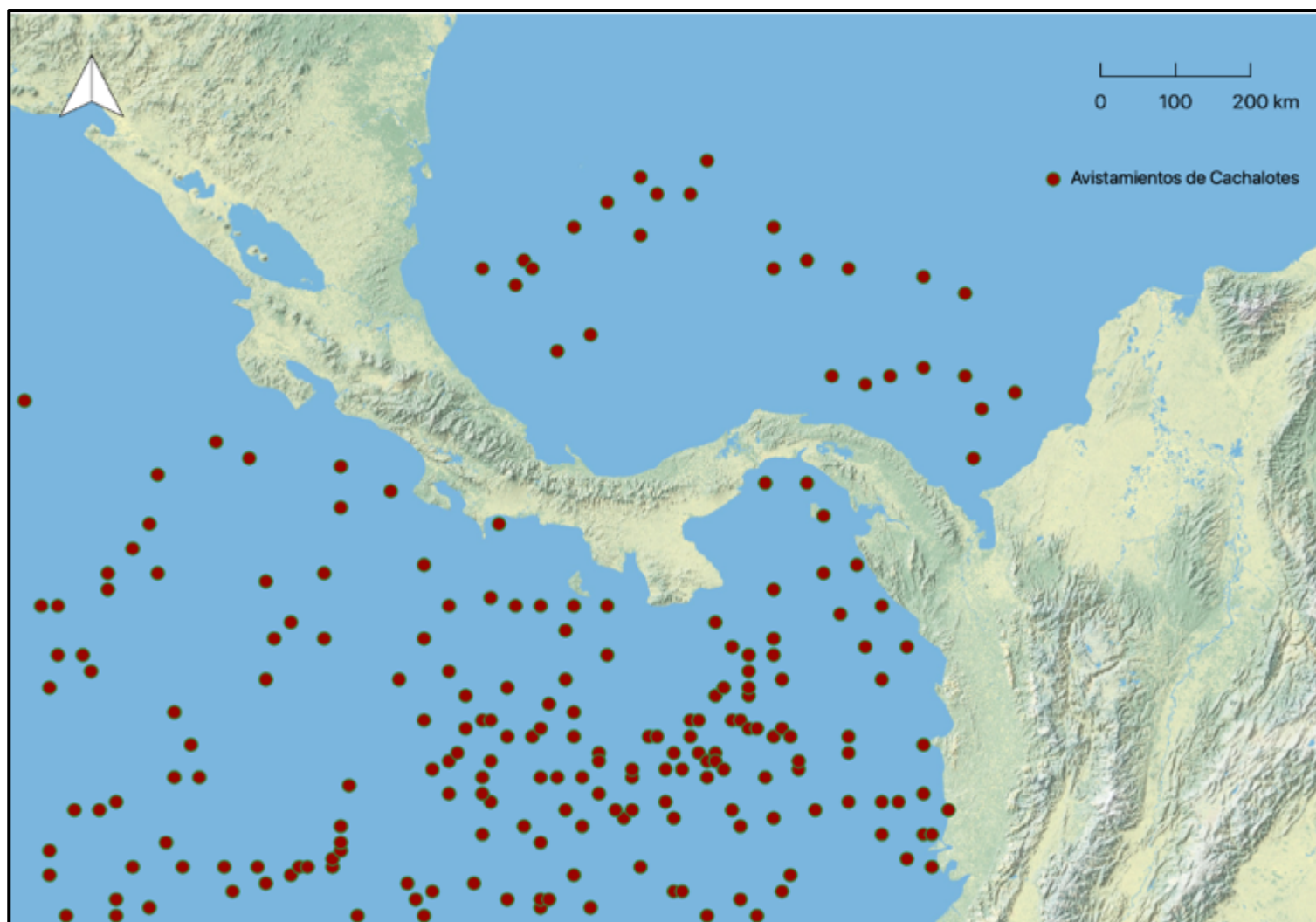
5.1.2 Ecología

El cachalote habita aguas del mar Caribe y del océano Pacífico, observándose una mayor densidad en climas fríos, hacia el hemisferio norte y el hemisferio sur (mapa 3). Los cachalotes hembras con sus crías pasan gran parte de sus vidas en las aguas cálidas del trópico mientras que los machos se mueven la mayor parte del año en aguas más frías.

En Panamá existen registros científicos del avistamiento de cachalotes (mapa 4). En la mayoría de los casos la información procede de reportes aislados de animales varados en las playas o que hacen mención de movimientos de estos animales cerca de las costas. Un reporte de identificación de mamíferos marinos y reptiles en nuestro país, elaborado por la Autoridad de los Recursos Acuáticos, ARAP, registra la circulación de cachalotes en tres regiones: la bahía de Panamá, la costa sur de Azuero, y las costas de la provincia de Colón en el Caribe (ARAP, 2014).



Mapa 3. Distribución mundial del *Physeter macrocephalus*. Se observa presencia tanto en el hemisferio norte como en el hemisferio sur. Este mapa se realizó utilizando GeoCart y datos de <http://seamap.env.duke.edu/species/180488>. Autor: Kurzon



Mapa 4. Avistamientos de *Physeter macrocephalus* en el Área Intermedia. Autor: Arturo J. García De León, utilizando QGIS y datos de <http://seamap.env.duke.edu/species/180488>.



Figura 4. Cachalote (*Physeter macrocephalus*). Extraído de <https://animalia.bio/sperm-whale>



Figura 5. Cachalote (*Physter macrocephalus*) varado. (c) Wikimedialimages en pixabay.com.

Sin embargo, hay que señalar que encontrar cachalotes varados no es un fenómeno común, puesto que son animales que viajan alejados de las costas preferiblemente en aguas profundas. Cuando es encontrado, en la mayoría de los casos, es cremado para evitar la propagación de enfermedades (Arcadio Castillo, comunicación personal).

En la costa Caribe, además de la provincia de Colón, existen reportes de avistamientos en el archipiélago de Bocas del Toro y notas de prensa de cachalotes varados en la comarca de Kuna Yala. Según Betzi Pérez, (comunicación personal, 2021) existe una pequeña población de este animal en Bahía de Charco Azul, un área en la que se alcanzan los 200 m de profundidad localizada muy cerca de Puerto Armuelles, en Chiriquí. En Guna Yala, han sido avistados en la comunidad de *Aswemullu*.

En la costa del Pacífico la Fundación Mar Viva reportó la presencia de cachalotes en el refugio de vida silvestre de isla Montuosa, isla Iguana, en isla Coiba, y consideran que todos estos lugares de avistamiento se corresponden con una misma ruta migratoria (Pinto, 2012). Además, los diarios de prensa locales han reportado cachalotes pigmeos o enanos (*Kogia breviceps*) en la península de Azuero y en otros reportes menos formales de avistamientos de estos animales por parte de pescadores de la zona.

Los antiguos habitantes de las jefaturas de Río Grande representaron en su iconografía a un animal relacionado con el cachalote: el calamar volador, también llamado calamar gigante o de Humboldt (*Dosidicus gigas*). Este aparece en los pectorales 6604 hallado en la tumba T2 y los pectorales 6657 y 6658 hallados en la tumba T1 (ver figura 8). El calamar de Humboldt es el alimento principal del cachalote de lo que se podría deducir que a lo largo del tiempo en que el

calamar fue representado, en las aguas del Pacífico de Coclé los cachalotes debieron haber abundado ya que se sabe que este persigue los cardúmenes de calamares (Busquets-Vass et al.,



Figura 6. Cachalote *Physeter macrocephalus* y Calamar de Humboldt. Museum of Natural History. Autor: Mike Goren.

2021).

Según Guinea Bueno (2015), la figura en forma de calamar de estos pectorales representa una deidad marina relacionada con las lluvias, la fertilidad y el viento. Los calamares arriban en masa a las costas de Panamá en la estación seca y con mayor profusión con el fenómeno de El Niño, el cual trae sequía a la región. Este tipo de figuras solo fueron representadas por los pobladores del antiguo Coclé durante un corto período de tiempo, entre el 800 y 1000 d.C. coincidiendo con un período seco que se sabe ocurrió en Centroamérica en esas fechas (Fagan, 2009; J. Mayo Torné et al., 2015).

5.1.3 Histología del diente de cachalote



Figura 7. Pectorales con representaciones del Calamar de Humboldt (6604, 6657 y 6658). Los mamíferos marinos, al igual que otros vertebrados, tienen dientes, huesos y tejidos duros que se componen mayormente de minerales. La función de los dientes es procesar comida

(Kay, 1988). Los de los cachalotes, a pesar de que tienen características similares a la de los dientes de los mamíferos terrestres, son sustancialmente diferentes porque no los usan del mismo modo. No tienen oclusión porque no los usan para masticar ni procesar su comida sino para agarrar y sostener (Werth, 2000) (Maas, 2009: 116).

Los dientes de la mayoría de mamíferos son polydonty, esto quiere decir, poseen características morfológicas diferentes: dientes caninos, premolares, molares, e incisivos, es decir, sus coronas son especializadas (Armfield et al., 2013). A diferencia de la gran mayoría de los animales, sus dientes son iguales a excepción de los cetáceos de la parvorden *Odontoceti*.

El diente de cachalote está compuesto por capas de cementum, dentina y esmalte. Tienen diferentes composiciones, por lo tanto, su plasticidad es diferente. El cementum es la parte que recubre las raíces de los dientes de los mamíferos y forma parte las estructuras que agarra o sujeta el diente a los alveolos óseos. Está compuesto de cristales impuros de hidroxiapatita similares en forma y tamaño a los del hueso (material inorgánico o mineral) al 65-70%. El resto (el 35-40%) son cementocitos, proteoglicanos, fibras de colágeno intrínsecas y extrínsecas (material orgánico).

En cuanto a la corona de los dientes de los mamíferos, esta es la estructura de mayor volumen y la superficie útil de los dientes. Está compuesta por esmalte y dentina. El esmalte es la parte que recubre la corona. Está constituida por minerales duros (96-99.5% de material inorgánico) y 0.5-4% de material orgánico. La dentina, se localiza por debajo del esmalte, y es un tejido más suave. Contiene alrededor de 20-25% de material orgánico y un 75-80% de material inorgánico (Lyman, 1994).

El esmalte dental es el tejido más mineralizado, presenta 95% de disposiciones altamente estructuradas de cristaltos de hidroxiapatita. El 5% restante está formada por agua y dos clases de proteínas: las esmaltinas, presentes en el esmalte maduro y las amelogeninas, que predominan en el esmalte en desarrollo (Maas, 2009). Se forma a medida que el individuo se va desarrollando. Los cachalotes tienen esmalte delgado y de una composición simple.

En las tomografías que se han hecho de los dientes que se están analizando se ven líneas que son, en sección, capas del esmalte y dentina. Serán muy relevantes en nuestra investigación debido a que pueden confundirse con marcas de manufactura.

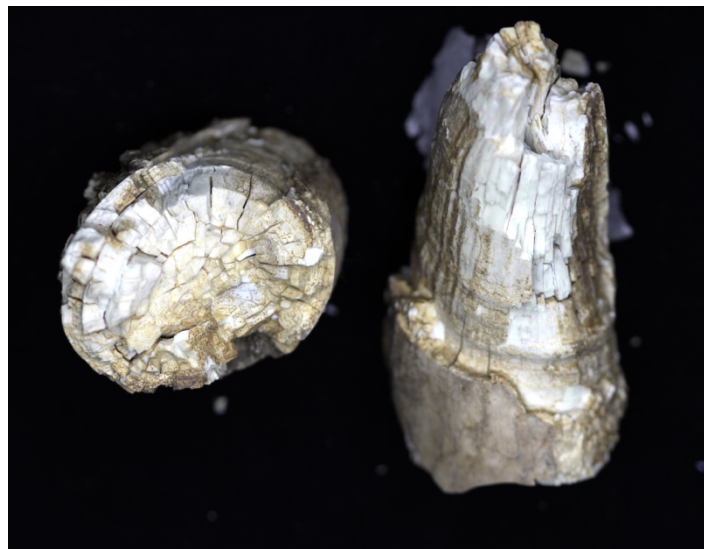


Figura 8. Interior de un diente de cachalote. Corresponde al pendiente 9330. Fue perforado, pero no se preserva completo.

5.1.3.1 Diferencias entre los dientes de cachalote y costillas de manatí.

Según observaciones de Samuel K. Lothrop (1937, 1942) los artefactos manufacturados con costillas de manatí son muy parecidos a los hechos con dientes de cachalote porque de esta se

aprovechaba solamente la punta (la porción distal del hueso) y este tiene forma de colmillo. Este parecido hace que su clasificación taxonómica no sea fácil. Sin embargo, ambos materiales presentan diferencias en su composición y estructura.

Los dientes de mamíferos presentan una estructura compuesta de capas de esmalte dental y dentina que hemos explicado en el apartado (5.1.3) y su color puede variar de acuerdo a los agentes posdeposicionales. Además, los dientes tienen un orificio pulpar en el que se inserta la raíz el diente.

Por otro lado, una costilla de manatí es un tejido óseo, caracterizado por ser un hueso cortical sólido, lo que le da elasticidad. Los manatíes son paquistósicos y plexiformes, lo que les permite nadar en aguas poco profundas (Clifton et al., 2007). Este material pudo haber sido también preferido por los artesanos de la región central del Istmo debido a que les facilitaba su manufactura⁴.

En el apartado 7.1 se explicará con más detalle las diferencias entre los dientes y las costillas usando para ello las tomografías computarizadas realizadas a estos dos tipos de materiales.

5.2 Contexto arqueológico con dientes de cachalote en El Caño.

⁴ Actualmente se en la fundación se está trabajando en el Proyecto de Arqueología Experimental (PAE) el cual tiene la finalidad hacer experimentos para reconocer técnicas de manufactura y herramientas de diferentes materiales.

En el Área 1 de El Caño fueron recuperados un total de dieciocho (18) dientes de cachalote. Todos los contextos funerarios de esta área contienen dientes de cachalote a excepción de la tumba T1.

Para este estudio se ha considerado solamente los dientes que se encuentran en fundación, un total de 12. De los doce (12) pendientes, nueve (9) representan figuras y los tres (3) restantes solo fueron perforados. A los pendientes figurativos se les dio una forma naturalista de cocodrilo y seres sobrenaturales (Cocodrilo Mítico, el Híbrido cocodrilo-felino o el Murciélago Mítico) (Mayo Torné J. et al. 2020). Aunque fragmentados, todos se encuentran en buen estado exceptuando el pendiente 9330 (ver fig. 7), que ha perdido gran parte de su cementum. Este nos ha servido para estudiar la estructura interna de estos dientes porque en ella se pueden ver perfectamente las capas de diferentes materiales que lo componen, cómo se han formado y la relación de unas con las otras.

5.2.1 Descripción de las unidades estratigráficas con dientes de cachalote trabajados.

5.2.1.1.1 Unidad estratigráfica UE134.

En la unidad estratigráfica UE134 fueron hallados seis (6) pendientes (10249, 10581, 9277, 9276, 9274, 9275). Esta unidad es un entierro múltiple primario compuesto por 19 osamentas y dos paquetes uno compuesto por huesos humanos y el otro por huesos humanos y de animales, en ambos casos desarticulados, estos entierros secundarios se han interpretado como ofrendas al entierro primario (ver figura 11). El ocupante principal de la T2 tenía cuatro (4) de estos pendientes (9277, 9276, 9274, 9275) (ver fig. 8) que fueron encontrados junto a su

cuerpo. Junto a los cuerpos de los acompañantes del ocupante principal fueron hallados hachas, azuelas y puntas de piedra, pendientes de oro, tumbaga, piedra y hueso, y otros adornos tales como collares, pulseras de dientes y huesos de diferentes especies animales. Además, en su entorno, fueron registradas las huellas de los postes que daban soporte a la tapadera de madera de la cámara funeraria. El entierro principal estaba cubierto por un relleno que se formó de manera natural por el aporte natural de sedimentos en la estación lluviosa (Mayo Torné J. et al.2020).

5.2.1.1.2 Unidad estratigráfica UE135

En la unidad UE135 fueron hallados cinco pendientes (9368.1, 9368.2, 9368.3, 9368.4, 9368.5). Está ubicada en la esquina NE de esta y está constituida por un grupo de artefactos ofrecidos al conjunto de personas enterradas allí. No están asociados a un individuo particular. Presenta un buzamiento debido a que los artefactos de la ofrenda fueron colocados en el interior de un envase o contenedor elaborado con materiales orgánicos. El depósito está compuesto además

por una patena de oro colocada al fondo (como base del conjunto de artefactos) y un grupo de placas de cobre (Mayo Torné J., 2020).

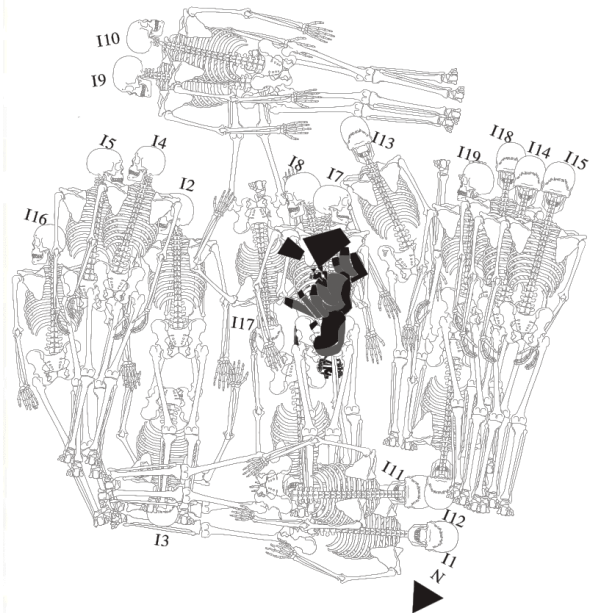


Figura 9. Unidad estratigráfica UE134, entierro principal de la tumba 2 (T2). En él fueron hallados los pendientes 10249 (figurativo), 10581 (no figurativo) y pendientes con funda de oro 9277, 9276, 9274, 9275. Fotogrametría e ilustración por Manuel Antonio Franco y Julia Mayo Torné.

5.2.1.1.3 Unidad estratigráfica UE301

En la unidad UE301 (entierro múltiple de la tumba T7) fueron hallados 2 pendientes (12087, 9330). El 12087 (figura 23) es figurativo y representa al Murciélago Mítico. El 9330 (figura 9) es un diente de cachalote no figurativo y tiene una perforación. Ambos estaban asociados al individuo I07 uno de los dos individuos de alto estatus de la tumba. Una de las características principales de esta tumba es que su fosa es pequeña para la alta cantidad de individuos razón por la cual los cuerpos aparecieron apilados. Los ajuares funerarios del individuo I07 son: cuentas y pendientes de resina y oro, tumbaga, astas de venado, falanges de ocelotes perforadas, brazaletes de tumbaga, pectorales de oro, espejos de pirita, puntas de proyectil,

dientes de pez sierra, huesos de aves, cuentas de piedra verde, dientes perforados de humanos, saíno, perro, mapache, tiburón y jaguar, azuelas de roca basáltica, flauta de hueso largo de felino y una flauta de hueso de ave (Mayo Torné, J. et al. 2020).



Figura 10 Unidad estratigráfica UE301. Tumba T7. Entierro.

5.2.1.1.4 Unidad estratigráfica UE391

Esta unidad es el entierro múltiple de la tumba T4, fueron hallados 2 pendientes (11146 y 11147). Ambos están asociados al individuo de mayor estatus de la tumba.

5.2.1.1.5 Unidad estratigráfica UE139

En la unidad UE139 fue hallado un (1) pendiente (9795) no figurativo. La unidad está compuesta por un grupo de materiales alojados en el interior de la fosa de la tumba T2 pero que proceden

de otra tumba, probablemente las tumba T5 o T6. La mayoría de los artefactos asociados con esta unidad son cerámicas (Mayo Torné J. et al., 2020).



Figura 11. Unidad estratigráfica UE391. Tumba T4. Entierro.

5.2.1.1.6 Unidad estratigráfica UE125

La unidad UE125, es el entierro múltiple de la tumba T6. De este entierro solo se conservan los huesos de las piernas de dos (2) individuos y un cráneo al SO de la fosa. En esta unidad fueron hallados una figura con número de registro 9290 y un pendiente con número de registro 7675.2. El primero se trata de una figura humana con un niño en brazos. Sobre su cabeza lleva un mono. La figura humana presenta láminas de oro en hombros, pies y manos, el mono en ojos y cabeza. El otro artefacto es un pendiente figurativo 7675.2 con características de felino con láminas de

oro en sus brazos, garras y ojos. Esta unidad presenta además otros artefactos de ajuar y ofrenda: un pectoral, brazaletes, dientes de jaguares y pumas perforados, cuentas, placas, orejeras y pendientes de oro, pendientes de piedra verde y una esmeralda perforada, hachas, azuelas y puntas de proyectil (Mayo Torné, J., 2020).

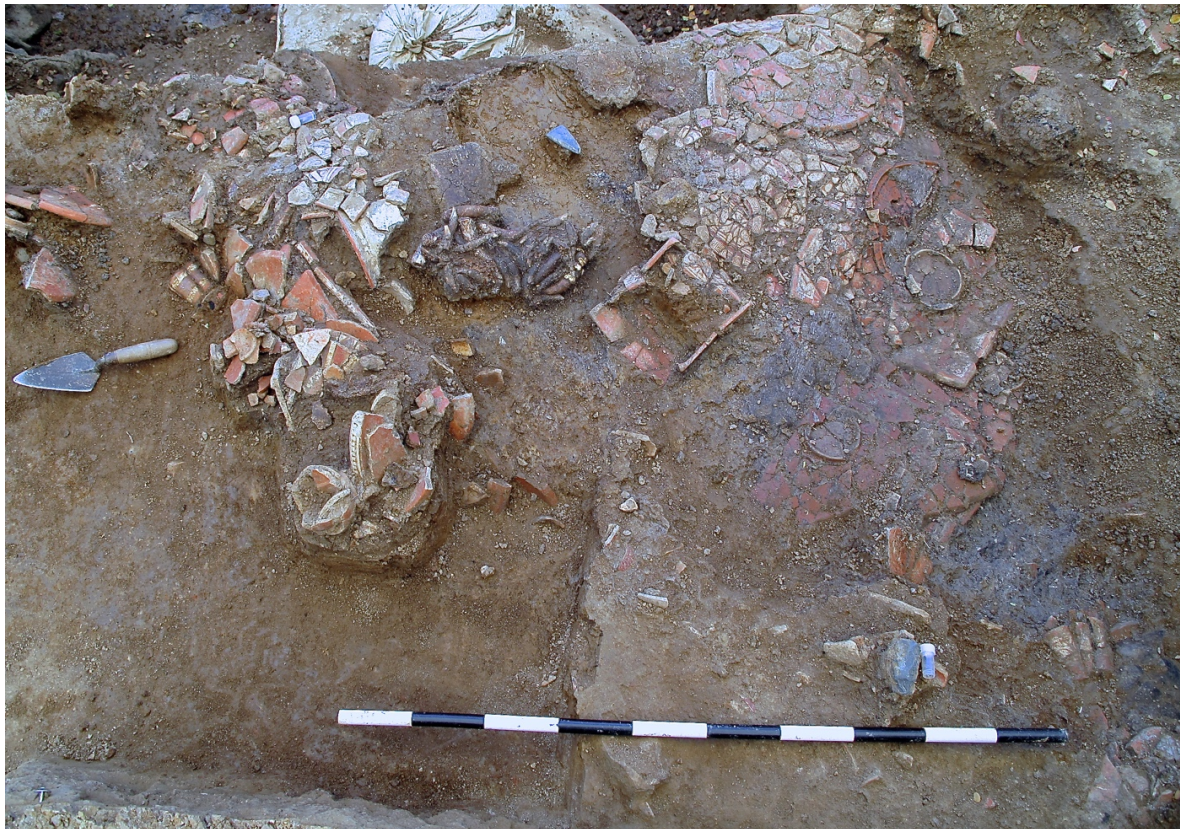


Figura 12 Unidad estratigráfica UE125. Tumba T6.

5.2.2 Perfil biológico de los individuos enterrados con dientes de cachalote.

Si bien algunos pendientes en paquetes como ofrenda general de la tumba, otros fueron aparecieron junto a ciertos individuos. A continuación, se explicará el perfil biológico de los individuos enterrados con dientes de cachalote trabajados.

En la tumba T2, fueron hallados cuatro dientes de cachalote no figurativos, con fundas de oro (9277, 9276, 9274, 9275), asociados al individuo I-07 en la UE134. Se trata de un adulto masculino de una edad comprendida entre 40 y 50 años, que presentaba con enfermedades degenerativas articulares y fuertes desgastes en sus dientes posteriores. Es el individuo enterrado con una mayor cantidad y variedad de artefactos mortuorios, (entre otros cuatro (4) pectorales discoidales de oro y un cinturón de dientes de felino y cachalote), quien es, por ende, el individuo de mayor estatus de la tumba (Mayo Torné J. et al., 2020).

El I7 no es el único individuo de esta tumba enterrado con dientes de cachalote. Fue hallado un quinto pendiente (12049) entre el I1 y el I11, dos varones adultos. El I1 es un adulto masculino de entre 25 y 30 años con fuertes desgastes en los dientes posteriores, con una estatura de 1,64m. El I11 es un individuo de 25 a 30 años, presenta desgastes oclusales moderados e incisivos en pala (Mayo Torné, J. et al., 2020). Ambos comparten además del pendiente de cachalote otros ajuares funerarios: dos orejeras de piedras verdes (10612 y 10613), tres grupos de puntas de piedra (10731, 10614, 10615).

En la T4 fueron hallados dos (2) dientes de cachalote no figurativos con fundas de oro (11146 y el 11147), asociados al individuo I-01. Es un varón adulto entre 30 y 45 años. Presenta artrosis leve en una vértebra torácica (ver figura) y entesopatías relacionadas a la manipulación y uso de armas o herramientas. Tiene dos marcas de tajo peri morten en su cadera. Su cráneo fue hallado sobre los hombros y dado la vuelta, lo que indica que fue decapitado (Mayo Torné, J. et al., 2020).

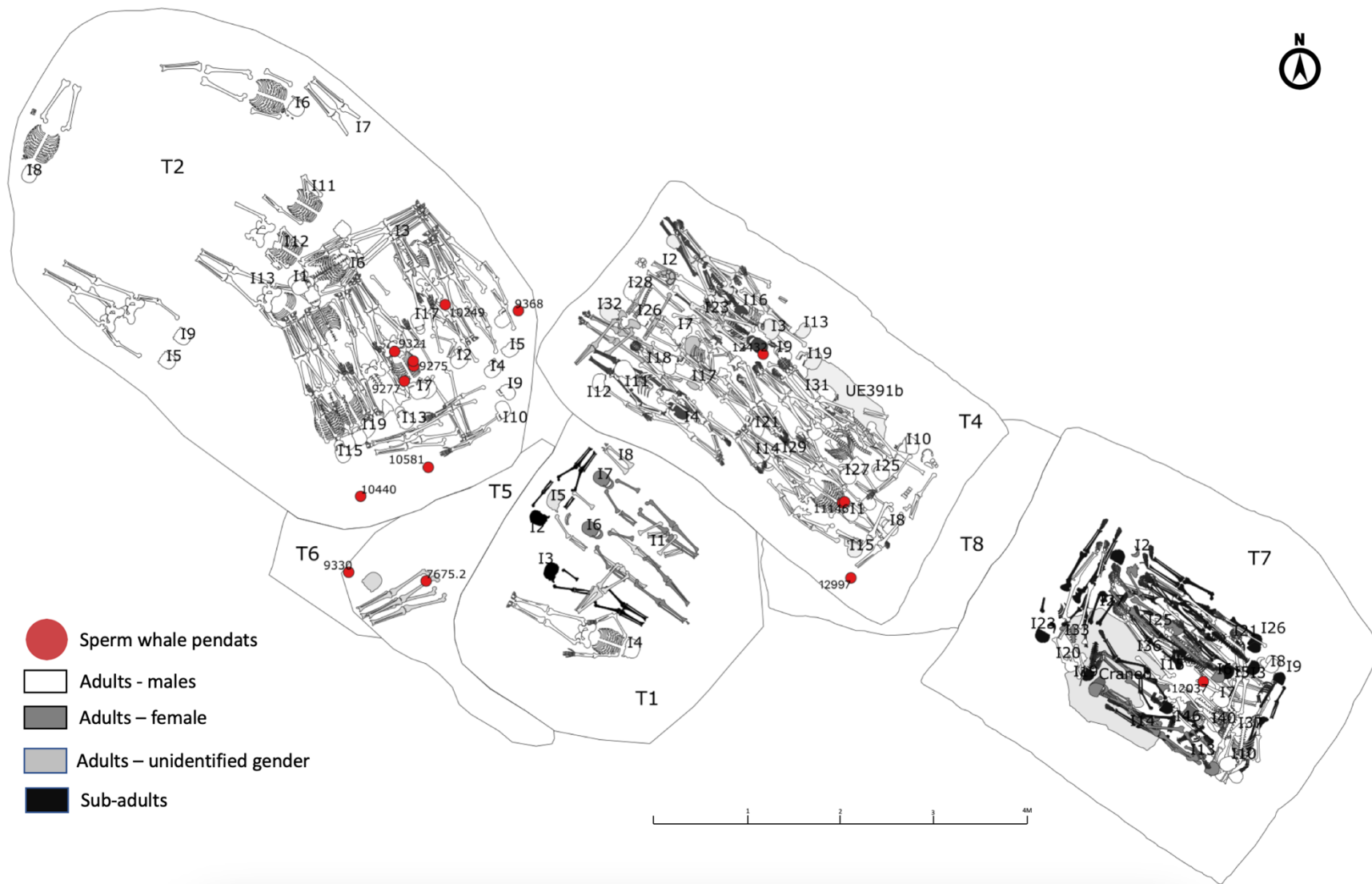


Figura 13 Vértebra de cachalote asociada al individuo I01 de la tumba T2.

En la tumba T7 fueron hallados dos (2) pendientes (9330 y 12087) asociados al individuo I07 un varón adulto de una edad comprendida entre los 35 a 45 años. Es el segundo individuo de mayor estatus de la tumba. Presenta marcas de tajo en su cráneo y en el fémur. Tiene un osteoma en el canal auditivo externo izquierdo que parece ser benigno y está relacionado con inmersión en aguas frías. Tiene degeneración artrósica relacionadas con su edad. Portaba brazaletes de oro

y pulseras de dientes perforados de perro, saíno, cuentas ovaladas de piedras verdes (200 a 250), cuentas esféricas de oro, dientes de tiburón (11), dientes humanos y de perro (400 a 600), puntas de proyectil de cuarzo (3), azuela de roca basáltica (2), orejeras de oro y madera (2), pectorales de tumbaga (2), comparte con el I4 en su ajuar un espejo de piritita con base de arenisca (1) (Mayo Torné, J. et al., 2020).

En las tumbas de El Caño fueron enterrados también mujeres y niños. Ninguno de ellos fue enterrado con este tipo de artefactos. El perfil de los portadores de los pendientes de cachalote es el de un varón adulto, de entre 25 y 40 años lo que podría indicar que era un artefacto de uso exclusivamente masculino que probablemente estaba vinculado o que simbolizaba la virilidad, el valor y la fuerza.



Mapa 5 Distribución de pendientes trabajados en dientes de cachalote en la necrópolis de El Caño. Autora: Julia Mayo Torné.

Capítulo 6. Estrategia de investigación, técnicas y procedimientos.

Para caracterizar el estilo tecnológico de la industria de hueso y dientes de la tradición arqueológica Gran Coclé se hizo una identificación taxonómica de los materiales. Una vez tenida la certeza de su naturaleza, se hizo una identificación de las marcas manufactura y se procedió a su caracterización. A continuación, se hizo una clasificación estilística de los pendientes para comparar las marcas presentes en cada uno de los estilos observados.

6.1 Técnica de análisis y procedimiento usados en la identificación taxonómica.

Tras observar similitudes de los pendientes de la muestra con figuras y pendientes hechos con costillas de manatí (*Trichechus manatus*), y con el fin de tener la certeza de que los pendientes analizados fueron manufacturados con dientes y no hueso, se realizó una tomografía computarizada de los pendientes a fin de observar su estructura interna porque tal y como se mencionó en el capítulo anterior, los dientes presentan una estructura diferente a la del hueso. Los dientes se forman por superposición de capas de esmalte dental alrededor de la cavidad pulpar en que se aloja la raíz del diente mientras que el tejido óseo de las costillas de manatí es denso, y no tiene cavidad medular.

6.1.1 La tomografía computarizada.

La tomografía computarizada fue desarrollada para fines médicos en los años setenta por Godfrey Hounsfield para detectar patologías internas. En la arqueología, se usa para estudiar el interior de los artefactos. La tomografía computarizada funciona a través de un tubo de rayos X giratorio y una fila de detectores para medir las atenuaciones de los rayos X. Las múltiples

mediciones de rayos X tomadas desde distintos ángulos se procesan después en un ordenador mediante algoritmos de reconstrucción que permiten obtener imágenes en 3D del interior del material estudiado.

Esta técnica ha sido implementada para realizar análisis de cerámica (Applbaum & Applbaum, 2005; Karl et al., 2014), para estudiar la dendrocronología en las maderas arqueológicas (Stelzner y Million, 2015), para analizar la micromorfología de los suelos (Adderley et al., 2001), en zooarqueología y en estudios tafonómicos (Gutiérrez et al., 2010; Lam et al., 2003).

Los pendientes fueron además identificados por el biólogo especialista Lic. Máximo Giménez del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales quien los clasificó como procedentes del grupo de cetáceos con dientes, pavorden Odontoceti, probablemente *Physeter macrocephalus*.

6.1.2 Procedimiento

Durante el mes de octubre del 2021, se recurrió a la Clínica Dental de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá para realizar la tomografía computarizada de un diente de cachalote (10244) y una costilla de manatí (10725), ambos artefactos arqueológicos procedentes de El Caño. Se empleó el equipo marca PAX-UNI3D y VATECH, a través del software Easydent V4 Viewer. Los resultados fueron trasladados a un disco duro externo y un CD, los cuales fueron llevados al laboratorio de arqueología de la Fundación El Caño para su debida interpretación y análisis.

6.2 Técnica de análisis y procedimiento usados en la clasificación estilística

6.2.1 Clasificación por atributos.

Los pendientes tallados en dientes de cachalote están adscritos al estilo Conte (Mayo Torné J. et al., 2020b). Los temas representados son figuras naturalistas de cocodrilos o bien seres sobrenaturales: el Cocodrilo Mítico, el Híbrido cocodrilo-felino y el Murciélago Mítico (Mayo Torné J. et al. 2020)⁵.

El estilo Conte se caracteriza “por presentar un sistema de representación propio en el que las figuras, con frecuencia dobles, bicéfalas o híbridas, tienen bocas y dientes grandes, ojos saltones, narices rizadas, garras, crestas, tocados, largos cinturones curvados, espirales y guirnaldas de triángulos” (Mayo Torné J. et al. 2020 b:17). En El Caño se han hecho análisis estilísticos de la industria cerámica (Mayo Torné C., 2021) y de la colección de orfebrería (Guinea Bueno, 2015; Hearne, 1992; Guinea Bueno y Mayo Torné, 2013).

Los pendientes de la muestra son de estilo Conte, pero no son exactamente iguales. Estos han sido clasificados con el fin de convertir la totalidad del conjunto en unidades más manejables y esto se ha hecho organizando y sumalizando sus características más importantes mediante el listado de atributos compartidos, componiendo descripciones y ordenándolos por tipos y subtipos, agrupándolos en función de un atributo o grupo de atributos específicos.

6.2.2 Procedimiento

⁵ Con el fin de realizar una primera clasificación temática, Samuel K. Lothrop (1937: pág. 172) observó dos temas representados en los pendientes trabajados en Sitio Conte. Uno de los temas es el dios cocodrilo, el cual se caracteriza por su cabeza horizontal al cuerpo del . El otro tema corresponde a los animales de cola rizada (pendientes zoomorfos) y se caracteriza por tenerla cabeza de vertical al cuerpo. En El Caño se observa una mayor variación en los temas: murciélago mítico, felinos y cocodrilo mítico.

Con una lupa con un aumento de 5x se observaron uno a uno los siguientes atributos: 1) ojos, dientes, 2) garras, 3) cresta, 4) cola, 5) tatuajes o diseños impresos, 6) orejas, 7) nariz, 8) tipo de perforación y 9) ubicación de la perforación y se anotó la forma de cada uno de ellos. A continuación, fueron clasificados como pertenecientes a un mismo grupo los pendientes que tienen atributos similares.

Aurelio Sánchez, del laboratorio de arqueología de la Fundación El Caño dibujó los pendientes a lápiz, y una vez los dibujos fueron escaneados usando un escáner HP Ink-Tank Wireless 410, y vectorizados para tener una imagen más limpia, con el software Inkscape V.1.1.1.

6.3 Técnica de análisis y procedimiento usados en la identificación de las Marcas de manufactura.

6.3.1 Imágenes transformadas por Reflectancia – RTI.

La técnica de Imagen Transformadas por Reflectancia (RTI) se basa en el principio de contraste lumínico según el cual, al proyectar una luz desde diferentes ángulos hacia un objeto, sus formas proyectan sombras, y son estas sombras las que nos permiten obtener una mayor visibilidad de las características superficiales de los objetos (Malzbender et al., 2001). Su aplicación ha dado muy buenos resultados, principalmente en el área de la conservación y en análisis tecnológicos (Clarke & Christensen, 2016; Martlin & Rando, 2020; Min et al., 2020; Mytum & Peterson, 2018, 2018; Newman, 2015).

6.3.2 Polynomial Texture Mapping

Polynomial Texture Mapping es un plugin del software RTI Builder V.1 que reconstruye el color de la superficie a través de los coeficientes de polinomio bicuadrático y variaciones en la luz, y sirve para resaltar las deformaciones e irregularidades de la superficie de los objetos. El software realiza esta función automáticamente calculando la variabilidad del color de la superficie del objeto. Como resultado se obtiene una imagen 2.5D en formato .ptm. El archivo en .ptm se visualizó en el software también gratuito, RTI Viewer V.1, el cual nos permitió cambiar los puntos de luz y observar el pendiente a través de sus diferentes filtros: *diffuse grain*, *spectacular enhancement*, *normal unsharp masking*, *image unsharp masking*, *luminance unsharp masking*, *coefficient unsharp masking*, *static multi-light*, *dynamic multi-light*, *normals visualization*.

Con el uso de esta técnica finalmente pudimos observar algunas marcas y otras particularidades de los dientes que no veíamos a simple vista o en fotografías normales. Se anotaron en una hoja de cálculos los lugares en que se veían marcas, áreas de los objetos que fueron llamadas “zonas de interés”.

6.3.3 Procedimiento

Al querer proceder con el siguiente paso y cumplir con el siguiente objetivo, se observó que las piezas requerían ser limpiadas para exponer su superficie, eliminando el sedimento procedente de su deposición. La limpieza se realizó bajo un estereomicroscopio marca ZEISS con una magnificación de 1x y de 5x. Se utilizó agua destilada y etanol para que la superficie se secase más rápido. Una vez hecha la mezcla, se sumergió en ella un pincel de cerdas suaves que fue

pasado con suavidad sobre la superficie de los pendientes, observando la acción a través del estereomicroscopio.

Al darnos cuenta que el pincel estaba dejando algunas marcas sobre la superficie, decidimos usar palillos de bambú con algodón, utilizando la misma mezcla de agua destilada con etanol. Estos implementos resultaron ser más efectivos para los sedimentos más aferrados.

El proceso de limpieza originó algunas fracturas, que fueron inmediatamente restauradas por Aurelio Sánchez del laboratorio de arqueología de la Fundación El Caño, utilizando el Paraloid B72.

Una vez limpias la superficie de los pendientes, se hicieron las fotos. El procedimiento consistió en realizar imágenes en alta resolución usando una cámara digital y un flash, o luz potente, ubicada en un radio constante. La cámara fue fijada en un trípode verticalmente mirando hacia el objeto. Junto a él se colocan dos esferas, las cuales sirven para reflejar virtualmente la posición de la luz y la información espacial. Se realizaron una serie de 35 a 40 fotos de cada objeto las cuales (figura 19).

Se utilizó un cuarto en la Fundación El Caño que tiene puertas de vidrio y al que entraba la luz. Para limitar el acceso de luz (las fotos han de tomarse en un cuarto totalmente oscuro) se colocaron cartones delgados para oscurecer adecuadamente el local y poder hacer las fotografías. Sobre el suelo, se dispuso una cartulina color blanco, sobre la cual fueron marcadas cuatro líneas perpendiculares con intersección en un punto medio que sirvieron de referencia o guía para colocar los puntos de luz. Se tomaron ocho fotografías colocando el foco de luz

sobre cada línea a diferentes alturas, en incrementos de 45°: a los 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° y a los 315°.

Para realizar la captura de imágenes se usó una cámara Canon T3i con una óptica Canon de 100 mm Macro. Se utilizó un trípode Manfrotto MHXPRO en el cual se montó la cámara. La cámara se conectó a través de un cable Micro-B a una computadora desde donde se controlaron la captura de imágenes con el software Canon EOS.

Los pendientes fueron colocados sobre el punto de intersección de las líneas perpendiculares anteriormente marcadas sobre la cartulina y se procedió a enfocarlos. Las capturas se realizaron utilizando un ISO de 100 o 200, una apertura del diafragma de f.2.8 y una velocidad de obturación de 1/100. Todas las imágenes fueron capturadas en formato .raw y .jpg. En cuanto a la luz, se utilizó un bombillo de 90 vatios (W) conectado en una lámpara movable. Decidimos no utilizar un flash porque esto complicaría el trabajo debido a que su disparo debe ser remoto y yo estaba trabajando solo. Este procedimiento tardó alrededor de 20 minutos.

Una vez capturadas las imágenes, se procedió a convertir el formato .raw a imágenes .jpg a través del software Adobe Lightroom. Una vez convertidas las imágenes, estas fueron procesadas en el software gratuito RTI Builder V.02., un software de libre acceso creado por la compañía Cultural Heritage Imaging (CHI) para ser usado de forma gratuita por estudiantes e instituciones dedicadas a la gestión e investigación del patrimonio. Se usó una extensión de este software, el Polynomial Texture Mapping (PTM) para dar textura a las imágenes (ver imagen 9).

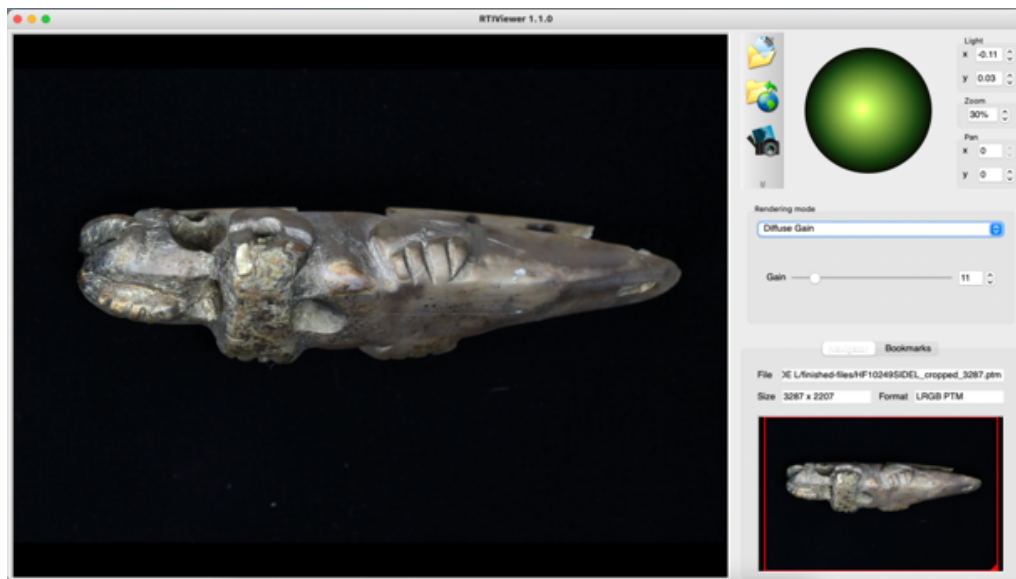


Figura 14. Imagen RTI del pendiente de cachalote 10249 en el entorno de trabajo del



Figura 15. Procedimiento de captura de imágenes en RTI.

6.4 Técnica de análisis y procedimiento usados en la caracterización de las marcas.

6.4.1 Microscopía estereoscópica

Se usó un microscopio estereoscópico en los análisis de manufactura con el fin de caracterizar las marcas más grandes en dos dimensiones (su forma, orientación, anchura y longitud). Sus medidas fueron calculadas con el software ZEN 2012 y después incluidas en una hoja Excel.

6.4.2 Procedimiento

Se utilizó un microscopio estereoscópico marca Zeiss (ver anexos Lámina 3) para observaciones de baja magnificación, con una cámara AXIO, conectada a través de un cable USB a un ordenador HP con un procesador Intel Pentium. Los pendientes fueron observados con magnificaciones de 1x, para localizar las marcas, y magnificaciones 31x, 37x y 62x para visualizarlas mejor y caracterizarlas. Una vez enfocadas, se procedió a capturar la imagen. Utilizamos las herramientas de medición del software para marcar una línea y obtener datos cuantitativos de ellas en 2D. Para observar las marcas más pequeñas, las de desgastes (bandas), se usó un microscopio digital Dino Lite (ver anexos Lámina 4) y magnificaciones de 700x y 900x. Este análisis permitió ver con claridad diferentes tipos de marcas en los diferentes puntos de interés identificados con la técnica RTI (zonas de desgaste y zonas de conformación). Además, fueron visualizadas adherencias y manchas, que son rasgos naturales de los dientes que pueden confundirse con marcas antrópicas.

Las marcas antrópicas son de tres tipos: cortes en “U” y “V”, cortes en bisel y bandas. Las variables registradas para su caracterización fueron: longitud, anchura de entrada, anchura del

medio, anchura de salida. Una vez obtenidas estos datos, fueron pasados a una hoja de cálculo Excel.

6.5 Técnica de análisis y procedimiento usados en el análisis comparativo

6.5.1 Análisis comparativo de los estilos tecnológicos

La comparación actúa como un mecanismo que permite que ciertos grados de objetividad sean posibles y sus resultados solo serán científicamente aceptables si las realidades que se van a cotejar, después de su correcta caracterización, se conocen en detalle (Baserá Nieto, 2010 pág 16) después de su correcta caracterización.

6.5.2 Procedimiento.

Para comprobar si las diferencias estilísticas van acompañadas de diferencias tecnológicas se realizó un análisis comparativo (examen de los pendientes para establecer sus relaciones, diferencias o semejanzas) cotejando las marcas existentes en cada uno de los atributos observados que en un principio sirvieron como base para la clasificación estilística (marcas en ojos, dientes, garras, perforaciones etc.). Parto del supuesto que las marcas en estos lugares han de ser iguales entre pendientes del mismo tipo y diferentes entre pendientes de tipos diferentes.

En el contexto arqueológico de El Caño, se han encontrado puntas de flecha de jaspe rojo y amarillo, tanto retocadas como sin retocar, puntas de flecha de cuarzo, hachas de andesita y basaltos, y punzones-cuchillas de tumbaga y oro.

Capítulo 7. Resultados

7.1 Resultados de la identificación taxonómica.

Solo se hizo una tomografía computarizada a un pendiente (el 10244) porque existía la duda de su clasificación taxonómica. No fue necesario hacerla al resto porque su estructura y composición son los típicos de un diente y pudimos notarlo a simple vista. Además, se hizo una tomografía a un artefacto elaborado con costilla de manatí para comparar. Los resultados de la tomografía computarizada realizada al pendiente 10244 muestra que la identificación taxonómica realizada por el Lic. Máximo Jiménez es correcta. El artefacto con número de registro 10244 inicialmente clasificado como diente de cachalote tiene las características líneas de crecimiento del esmalte dental que en sección tienen forma en “V” y que son típicas de un diente de mamífero (ver figura 18). Por su parte el artefacto con número de registro 10725 inicialmente clasificado como costilla de manatí tiene las características de hueso de mamífero: es denso, no tiene cavidad pulpar y no presenta capas (ver figura 19). Este artefacto también fue identificado por Máximo Jiménez, y como en el caso anterior, su identificación también fue correcta.



Figura 16. Costilla de manatí 10725 (izquierda) y pendiente de diente de cachalote 10244 (derecha).

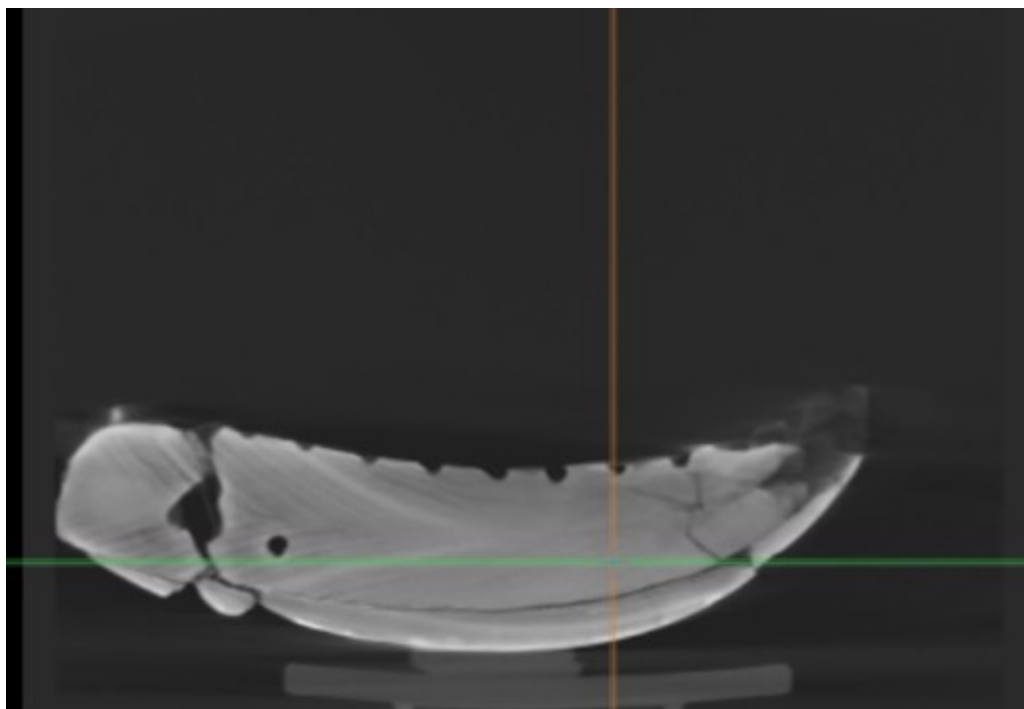


Figura 17. Tomografía computarizada de diente de cachalote (10244).

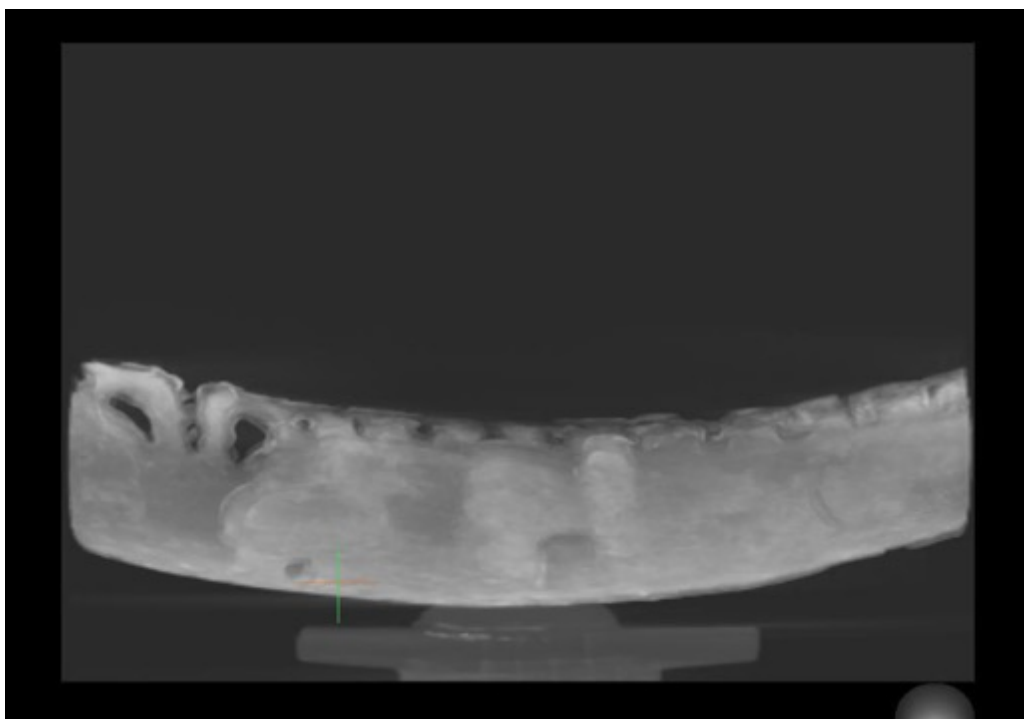


Figura 18 Tomografía computarizada de la costilla de manatí (10725).

7.2 Resultados de la clasificación estilística.

Los pendientes elaborados en dientes de cachalote pertenecen al complejo Conte (Mayo Torné, J. et al., 2020). Tras observar los patrones en su diseño y comparado con la variedad estilística que existe en el registro arqueológico. Hemos determinado que dentro de este conjunto de pendientes se han encontrado cuatro tipos: tipo A, tipo B, tipo C y tipo D. Hemos tomado en consideración la iconografía y los atributos en cuanto al diseño de cada pendiente.

Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D
<i>9474</i>	<i>10244</i>	<i>10249</i>	<i>12087</i>
<i>9368.3</i>	<i>9368.1</i>		-
-	<i>9368.2</i>	-	-
	<i>9368.4</i>		
	<i>9368.5</i>		

Tabla 1. Clasificación estilística de los pendientes trabajados en dientes de cachalote

7.2.1 Pendiente tipo A

Los pendientes tipo A (9474, 9368.3) tienen forma de cocodrilo mítico, y presenta tatuajes en formas de espirales dobles divergentes similares a las observadas en el arte rupestre de la cuenca del río Coclé del Sur (Mayo C y Mayo J, 2006) y crestas rectangulares en plano y triangulares en sección, brazos de formas angulosas, que parten del lomo y reposan en el pecho, y garras con cinco (5) dedos rectangulares. Los pendientes de este tipo han perdido la cabeza por lo que no sabemos cómo eran sus ojos, boca, dientes o cualquier otro elemento que pudiera tener en ella (ver figura 20).



Figura 19. Pendientes 9368.3 (derecha) y 9474 (izquierda), pertenecientes al tipo A.

7.2.2 Pendiente tipo B

El tipo B (10244, 9368.1, 9368.2, 9368.4, 9368.5), representan seres míticos (híbrido cocodrilo-felino) (Mayo Torné et al. 2020: p. 24) (ver figura 21). Sus crestas presentan calados triangulares alados en alto relieve; sus ojos tienen forma circular y están enmarcados con dos círculos incisos; sus brazos, de formas redondeadas, salen desde su lomo y reposan en sus costados; un corte separa su brazo de las garras y tienen cinco (5) dedos, pero estos, a diferencia de los del tipo anterior no son rectangulares, sino que son curvados y las puntas son afiladas.

Solo tienen cabeza los pendientes 9368.1, 10244, 9368.4 y 9368.5. Sus crestas presentan calados en forma de triángulos escalenos hechos a intervalos entre 3 mm en alto relieve. Sus

ojos son redondos y presenta secciones separadas por cortes circulares que están a diferentes alturas. Sus orejas son triangulares similares a las de un felino.



Figura 20. Pendiente de tipo B (de derecha a izquierda: 9368.1, 9368.2, 9368.4, 9368.5, 10244)

7.2.3 Pendiente tipo C

Este grupo está constituido por un ejemplar (10249), el cual representa a un cocodrilo (ver figura 22). Presenta una barbilla de reptil. Las plumas de su cresta están unidas por una barra cilíndrica y presenta calados rectangulares de 21mm a intervalos de aproximadamente 11mm. Sus ojos son circulares y están enmarcados por un corte circular. Los brazos, de formas redondeadas, parten desde su lomo y reposan en el costado. Sus garras presentan cuatro (4)



Figura 21. Pendiente tipo C (10249)

dedos rectangulares. Su boca, abierta, no presenta dientes. Tiene una pequeña nariz ubicada sobre la boca.

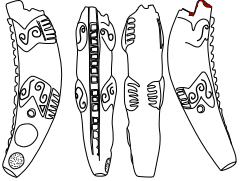
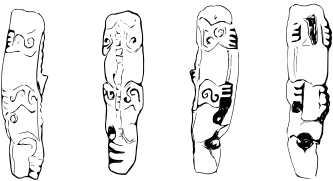
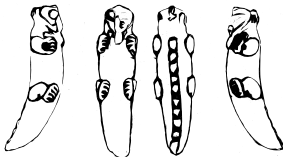
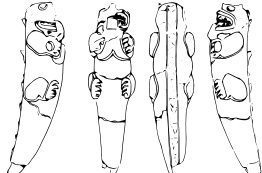
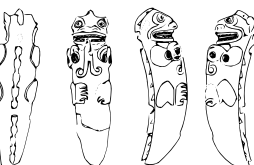
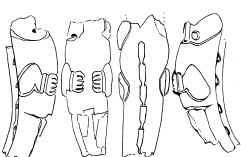
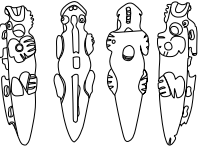
7.2.4 Pendiente tipo D

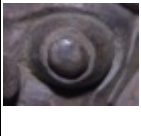
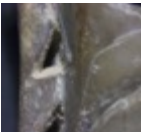
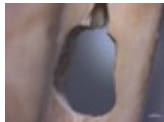
El pendiente 12087 representa un Murciélago Mítico, presenta características que lo diferencian de los demás tipos (ver figura 23). Una de ellas, y tal vez la más importantes, son sus ojos saltones o telescópicos. Sus orejas tienen además un lóbulo prominente en la parte inferior. Su cresta presenta calados de forma triangularalada en intervalos 6 mm. Hemos colocado este pendiente como el tipo D por prudencia, aunque su adscripción tipológica no es clara.



Figura 22. Pendiente tipo D (12087).

Tabla 2 Tipos estilísticos de dientes de cachalote trabajados en la colección proveniente de El Caño. Dibujos por Aurelio Sánchez.

Tipo A	 9368.3	 9474			
Tipo B	 10244	 9368.4	 9368.1	 9368.2	 9368.5
Tipo C	 10249				
Tipo D	 12087				

	Tipo A		Tipo B					Tipo C	Tipo D
	9474	9368.3	10244	9368.1	9368.2	9368.4	9368.5	101249	12087
Garras							-		-
Ojos	-	-			-				
Lengua	-	-	-		-	-		-	-
Dientes	-	-	-		-		-	-	
Crestas	-	-	-			-	-		
Tatuajes			-	-	-	-	-	-	-

- = No presenta

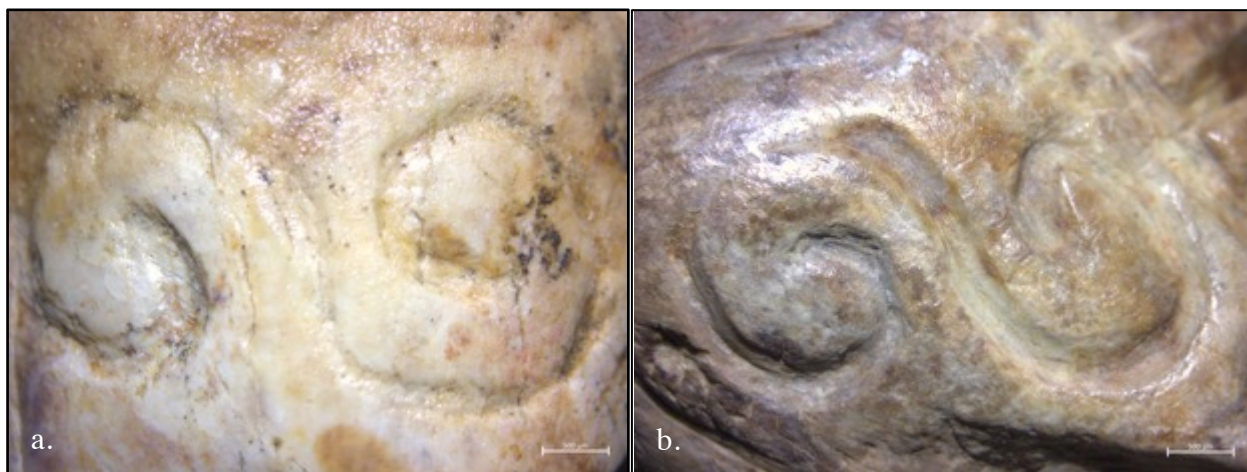


Figura 23 Tatuajes en los brazos de los pendientes de tipo A (a.= 9474 y b.= 9368.3). Incisiones en espiral típicos del estilo Conte. Magnificación de 1.2x.



Figura 24 Garras de los pendientes tipo A. (a.= 9474 y b.= 9368.1). Magnificación de 1x.

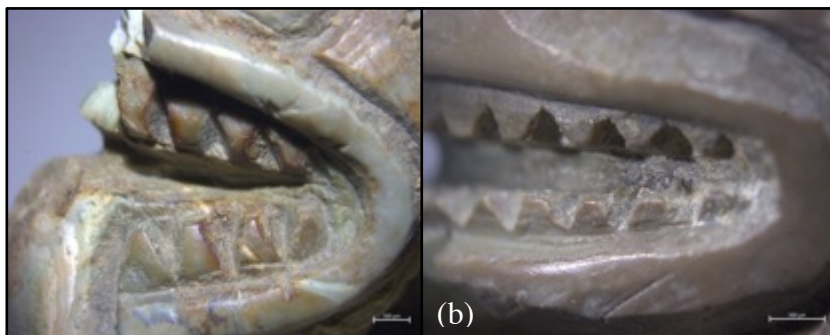


Figura 25 Dientes de los pendientes tipo B. (a) 9368.4, (b) 9368.1. Magnificaciones de 1x y de 1.4x

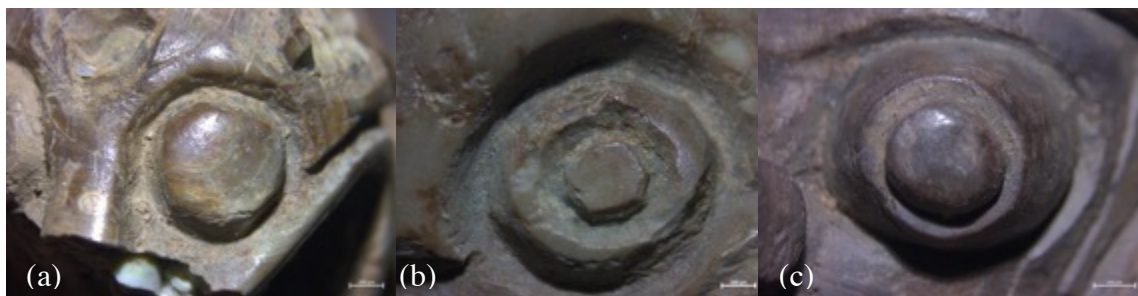


Figura 26 Ojos de los pendientes del tipo B. (a) 9368.4, (b) 9368.1. Magnificación de 1x y de 1.4x.



Figura 27 Garras de los pendientes del tipo B. (a) 9368.4, (b) 9368.1, (c) 9368.2. Magnificación de 1x.

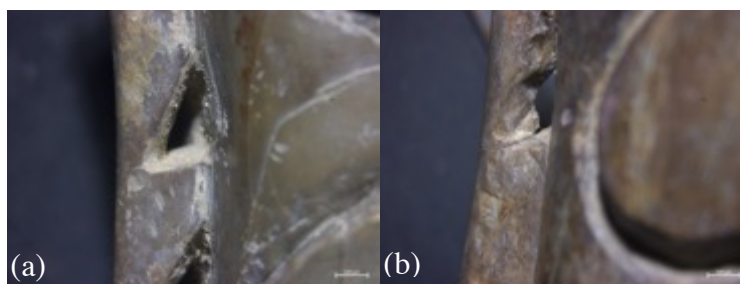


Figura 28 Crestas de los pendientes de tipo B. (a) 9368.1 y (b) 9368.2. Los demás pendientes de este tipo (10244, 9368.4, 9368.5) no se conservan las crestas. Magnificación de 1x.

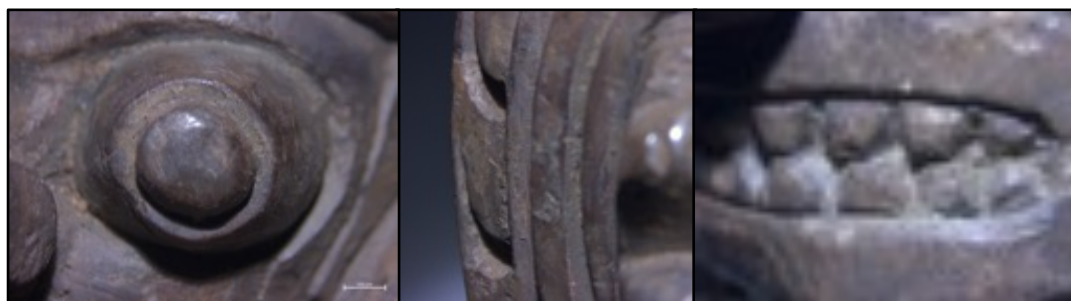


Figura 29 Características estilísticas del pendiente tipo D (12087).

7.3 Resultados de la identificación de marcas de manufactura

Para identificar zonas de interés hemos aplicado la técnica de Imágenes Transformadas por Reflectancia (RTI) porque las imágenes obtenidas usando esta técnica ofrecen una mayor claridad de todos los atributos de los pendientes, incluidas las marcas.

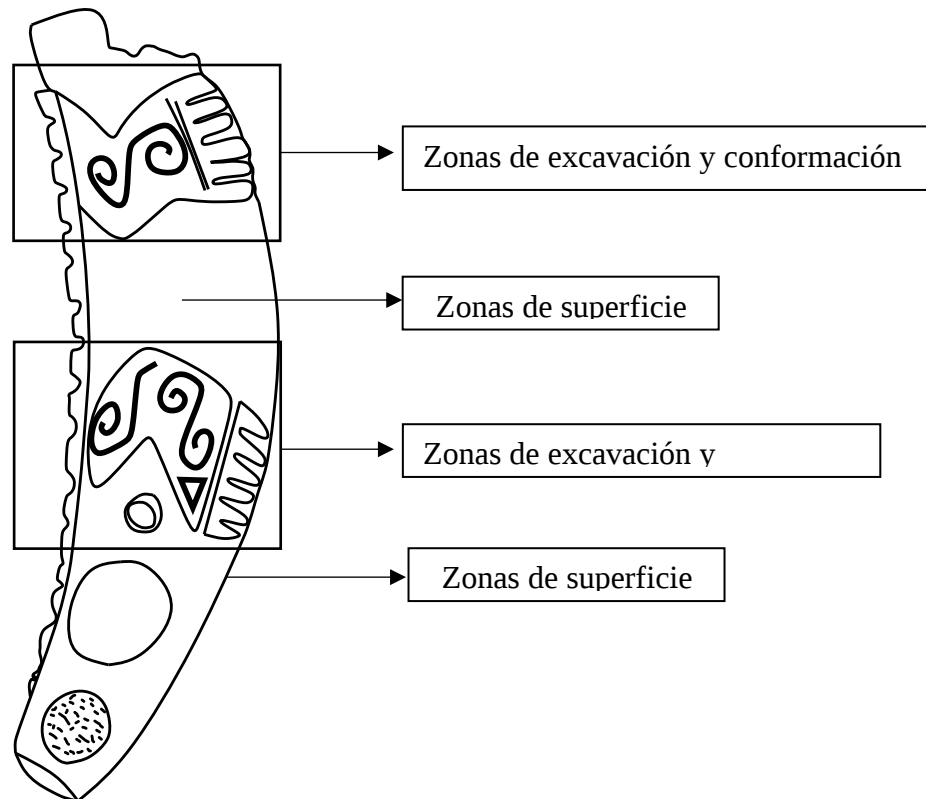


Ilustración 1. Zonas de excavación corresponden a bordes y formas. Zonas de superficies a panza y lomo.

7.3.1 Zonas de superficies

Las zonas superficiales son la parte más expuesta de la panza, cola, extremidades y lomo de las figuras. En ellas se observan a nivel macroscópico marcas tipo cortes, trazas de tipo bandas y líneas. Los cortes son marcas con secciones en "V" o secciones en "U" hechas por deslizamiento

de una herramienta con filo. Finalmente, las bandas y líneas son trazas muy finas producto del uso de las técnicas de desgaste. Se verá a mayor detalle las características de cada marca en el apartado correspondiente.

7.3.1.1 Panza

Las panzas de los pendientes presentan marcas de corte, aunque en menor cantidad si lo comparamos con los cortes observados en zonas de brazos y garras. Otra característica observable son las adherencias y manchas, que pueden ser de color marrón, negro o verde, pudieran ser producto de reacciones químicas que ocurrieron después de que el artefacto fue colocado en la tumba. Se observan también desgarrres (desconchados) del esmalte dental.

7.3.1.2 Lomo y cresta

Sobre el lomo en algunos de los casos se observan trazas (líneas y bandas) de ida y vuelta similares a las de la panza. En este caso, se ven mucho más marcadas. Es probable que sean más pronunciadas aquí porque la cresta bloquea el acceso de la herramienta de acabado (pulidor) que es el encargado de eliminar marcas y trazas.

En cuanto a su cresta, se nos hace imposible observar a través del RTI las marcas que tienen. Tampoco hemos podido determinar si en ellas hay marcas o no, para ello requerimos utilizar la microscopía digital. Por el momento, lo que podemos decir es que sus superficies son lisas, principalmente en los pendientes de tipo B y tipo C, los cuales tienen crestas cilíndricas en alto relieve.

7.3.2 Zonas de excavación

Nos referimos a las zonas en que existen excavaciones o cortes profundos y bordes pronunciados de las diferentes partes del diseño: el borde de los dedos de las garras, los bordes de los brazos, boca, dientes y ojos. En estas zonas fueron observadas marcas de cortes en bisel y cortes de ida y vuelta con posibles secciones en “U”.

7.3.2.1 Garras

Las garras de algunos pendientes, tienen cortes de ida y vuelta sobre los dedos y cortes múltiples que pasan unas encima de otras en los bordes. Por el momento, desconocemos si estas marcas son propias de la manufactura o fueron hechas algún otro proceso.

7.3.2.2 Brazos

En los pendientes de tipo B, estas zonas tienen una ranura que los hacen distintos a los pendientes del tipo A, tipo C y tipo D. Dentro de ellas se observan marcas de cortes en bisel. Los pendientes del tipo A no poseen la ranura, pero se observan líneas bien marcadas una encima de la otra, posiblemente marcas de corte en sección “V”.

7.3.2.3 Boca y dientes

Esta parte de las figuras solo se han preservado en los pendientes del tipo B (9368.1, 9368.2, 9368.5) y D (12087). Por ser estas zonas partes muy pequeñas, no es posible observar a nivel macroscópico sus características.

7.3.2.4 Ojos

Al igual que en el caso de la boca y los dientes, los ojos solo se han preservado en los pendientes de tipo B, C y D. Tienen cortes en bisel en los bordes, con los que adquieren una forma poligonal. Los pendientes del tipo C se observan a este nivel macroscópico dos pequeñas excavaciones. Para el tipo D, sus ojos presentan una excavación circular.

7.3.2.5 Tatuajes

Los pendientes que presentan tatuajes son los pendientes del tipo A (9474 y 9368.3). Sus bordes son irregulares.

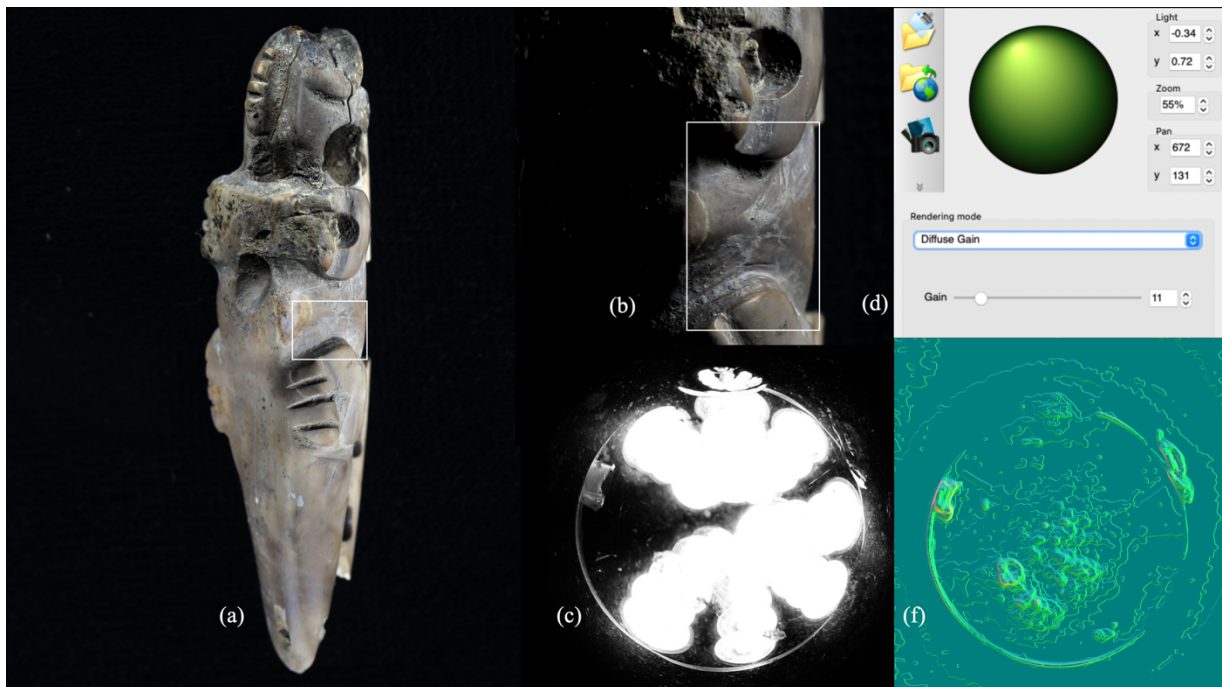


Figura 30 Zona de interés en el pendiente 12049, (b) marcas de cortes; (c) y (f) archivos de ensamble RTI Builder; (d) vista del entorno

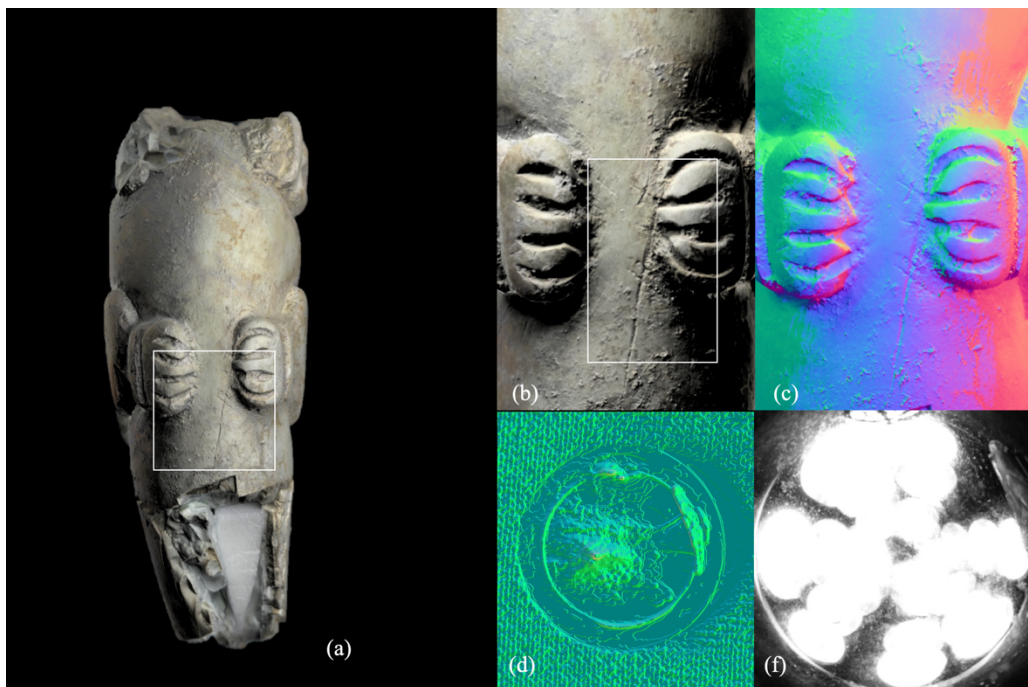


Figura 31 (a) zona de interés en el pendiente 9368.2, (b) marcas de cortes; (c) filtro normals visualisation; (d) y (f) archivos de ensamble RTI Builder; (d) vista del entorno

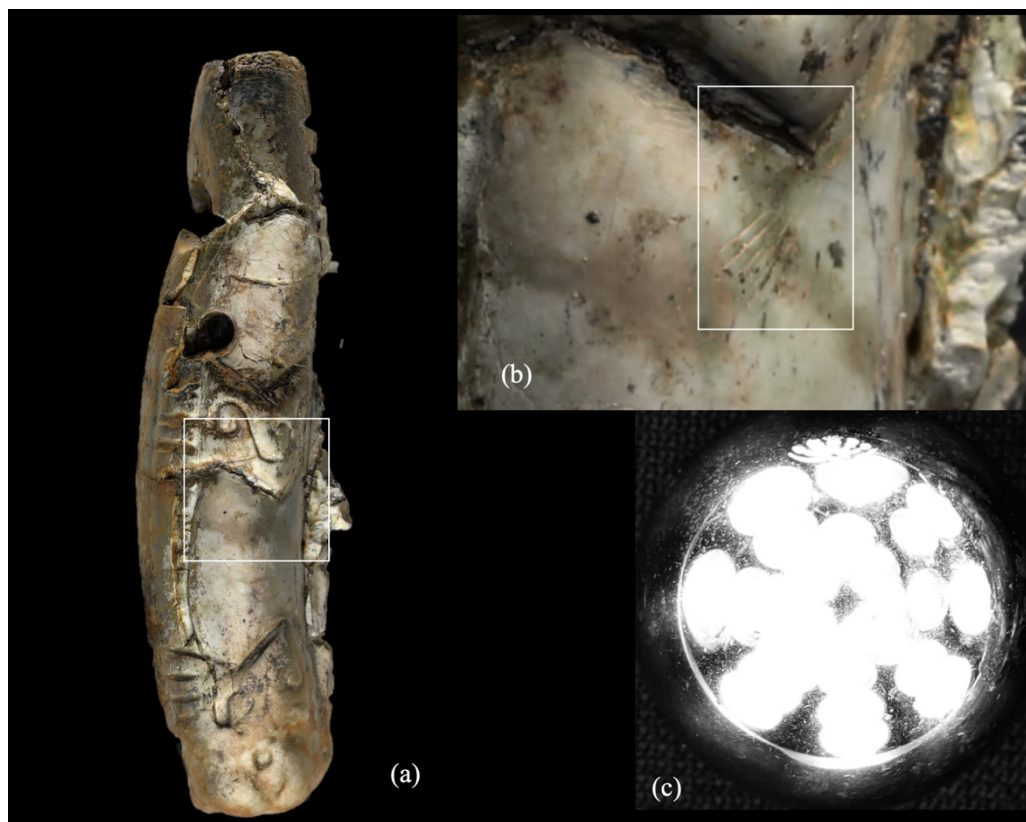


Figura 32 (a) zonas de interés del pendiente 9474; (b) zona de excavación; (c) archivos de ensamble RTI Builder.

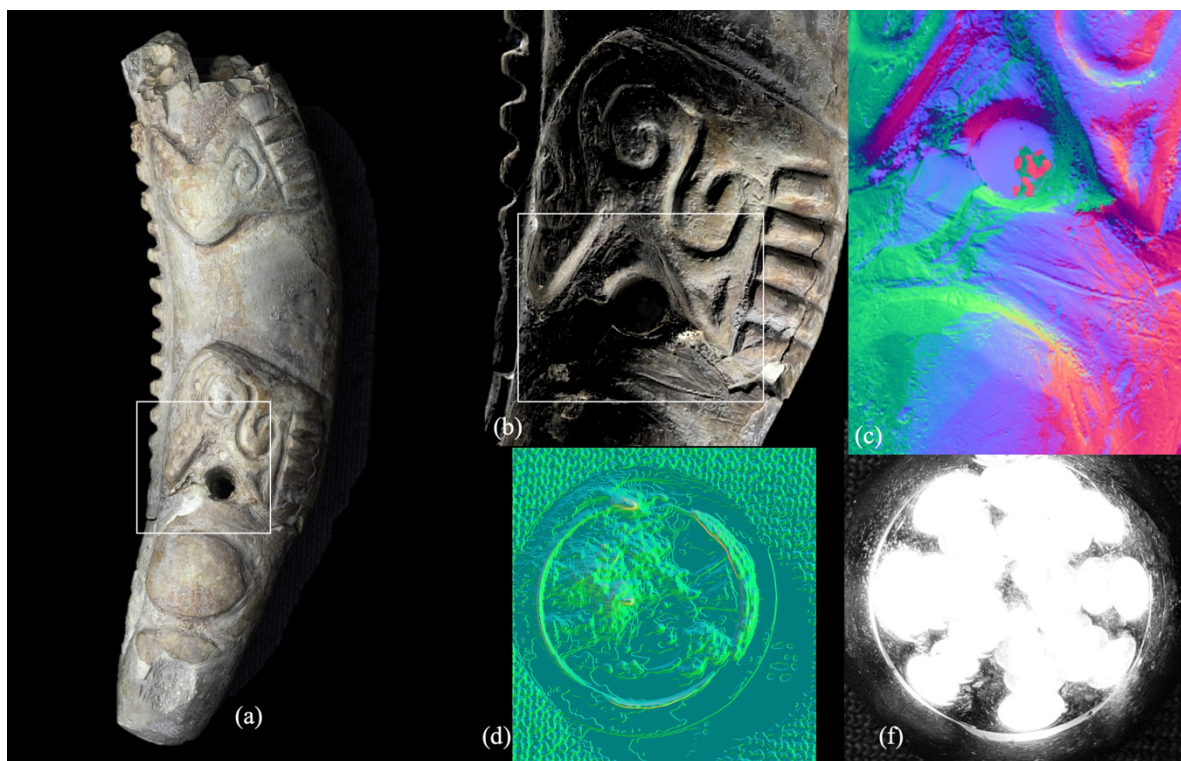


Figura 33 (a) zona de interés en el pendiente 9368.2, (b) marcas de cortes; (c) filtro normals visualisation; (d) y (f) archivos de ensamble RTI Builder.

7.4 Resultados de la caracterización de las marcas

7.4.1 Marcas naturales

Los pendientes tienen en algunos rasgos que pudiera parecer marcas de corte pero que son en realidad líneas de desprendimiento de esmalte dental. Estas han sido identificadas a simple vista y observadas también en el microscopio. Sus características principales, las cuales además las diferencia de las marcas de corte es que presentan un desarrollo irregular, recorren el borde de una zona en que falta esmalte (zonas de desprendimiento) y además no tienen la característica sección en “V” de los cortes. Las zonas de desprendimiento se localizan en la mayoría de los casos en el pecho de las figuras.

También se han encontrado manchas y pequeñas adherencias de color verde sobre la superficie de los pendientes con números de registro 9368.1 y 9368.4, las cuales son, probablemente, migraciones de óxido de cobre (Cu_2O) desde unas placas de cobre o tumbaga que se encontraban a su lado y que estaban muy oxidadas.

En altas magnificaciones se han observado marcas naturales como rayones o líneas hechas en procesos posdeposicionales, posiblemente arena y agua. Este tipo de marcas fueron fáciles de descartar porque presentan líneas multidireccionales, una sobre otra y no representan un patrón.

Los pendientes con números de registro: 9368.2; 10244; 9795; 9368.3; 9368.4; 9368.5; HF10581; 9474 tienen manchas color oscuro (negras o marrones) que adquirieron probablemente por haber estado en contacto con cuerpos amortajados con resinas y betunes.



Figura 34 Adherencias negras (izquierda) del pendiente 9474; adherencias marrones (derecha) del pendiente 9368.4. Magnificación de 250x.

7.4.2 Modificaciones antrópicas

Las marcas antrópicas se refieren a las marcas o huellas dejadas por las herramientas de quienes trabajaron estos dientes. Las marcas observadas en los pendientes en magnificación de 1x a 50x a través de la microscopía óptica y digital son: corte de sección en “U”, corte de sección en “V”, incisión de sección en “V”, corte biselado. En magnificaciones de 700x a 900x fueron observadas bandas y líneas de desgastes.

7.4.2.1 Cortes por deslizamiento

Los cortes por deslizamiento pueden ser secciones en “U” o secciones en “V”. Las secciones en “U” se observan en zonas excavación con orientación unidireccional con una anchura de sección de 800 μm aproximadamente. En todos los casos son de ida y vuelta, lo que significa que fue hecha sin levantar la herramienta. No se aportan las medidas de longitud de estas marcas individualmente debido varía según la forma (ver figura 36).

Las marcas de sección en "V" se encuentran en zonas de excavación. Sus anchuras varían entre los 60 μm y 300 μm y su longitud entre 600 μm y 900 μm . También están presentes en zonas de superficie. En estos puntos sus anchuras están comprendidas entre los 40 μm y 900 μm , y su longitud puede variar de 200 μm a 900 μm . Estas marcas son multidireccionales.



Figura 35 Marcas de corte por deslizamiento. (a) corte en sección "U" del pendiente 12049; (b) corte en sección "V" del pendiente 9368.3; (c) corte en sección "V" del pendiente 9368.4.

7.4.2.2 Cortes en bisel

Los cortes en bisel son marcas de corte que se encuentran en zonas de excavación, al borde de los diferentes partes del diseño y ha sido observada en un caso (9368.1) en zonas de superficie. Su desarrollo es vertical o inclinado (el ángulo de inclinación no se midió). Fueron observados en una magnificación 50x, y aparecen en conjunto, uno alado de otro. Sus medidas van de 800 μm a 900 μm , y fueron hechas aplicando presión o percusión indirecta con un pequeño cincel.

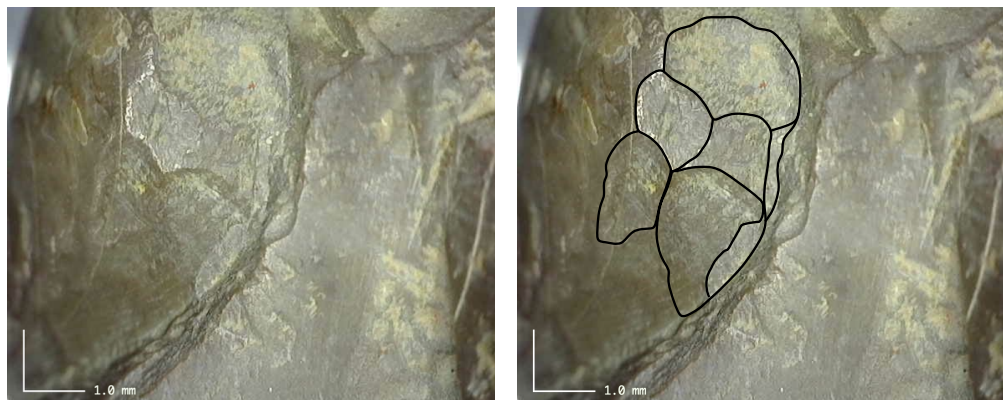


Figura 36 Cortes en bisel en pata delantera del pendiente 9368.1. Magnificación de 50x.

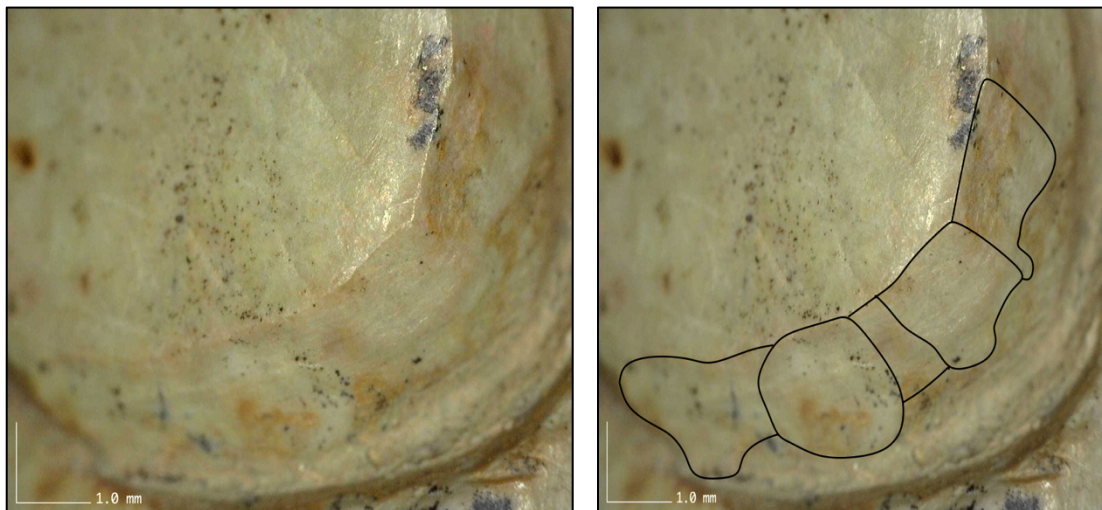


Figura 38. Cortes en bisel en la pata trasera, pendiente 9268.2. Magnificación 50x.

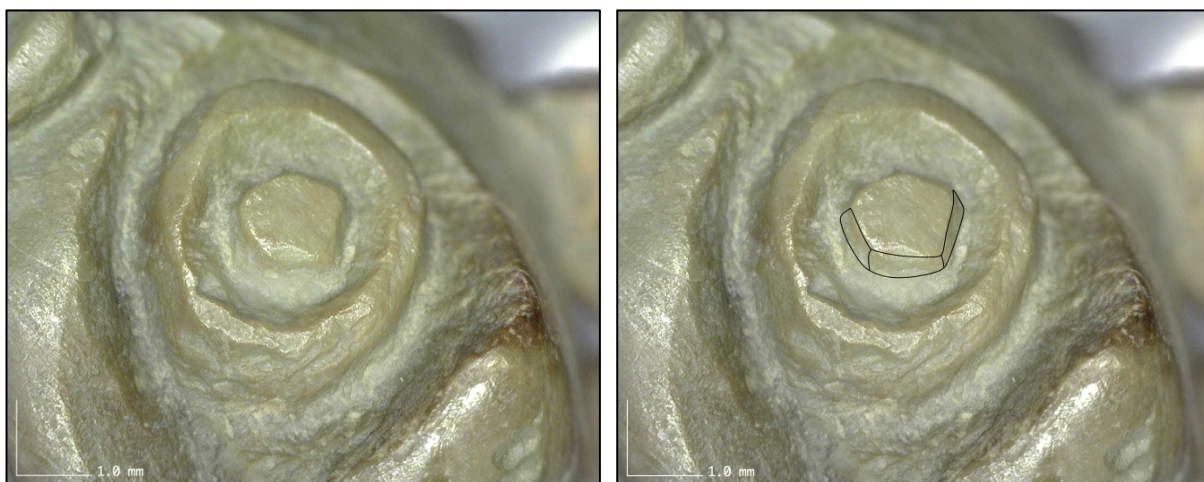


Figura 37. Cortes en bisel en zona de excavación del pendiente 9368.1. Magnificación de 50x.

7.4.2.3 Bandas

Las bandas son marcas que se caracterizan por tener a ambos lados dos líneas paralelas. Pueden tener texturas. Las que nosotros hemos observado tienen múltiples líneas paralelas entre las líneas de los bordes de la banda. Su anchura está comprendida entre los 10 μm y 25 μm .

Aparecen en grupo y son multidireccional. Fueron observadas en todos los pendientes, principalmente en las áreas del pecho y lomo con un microscopio óptico en magnificaciones de 62x y un microscopio digital Dinolite y magnificaciones de 700x a 900x.

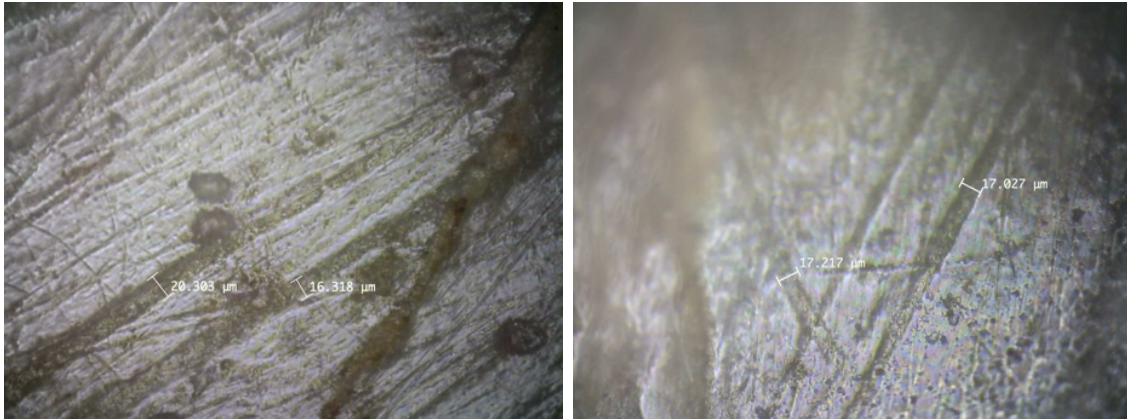


Figura 39. Bandas de desgastes observadas en todos los pendientes.

7.4.2.4 Perforaciones

Todos los pendientes trabajados en dientes de cachalote presentan una o dos perforaciones en su pecho o en su cola. Las observaciones macroscópicas permitieron establecer que son de dos tipos: cónicas y cilíndricas. Las perforaciones cónicas son agujeros con una entrada y una salida, una de mayor tamaño que la otra (el orificio de entrada es de mayor tamaño) y son de forma cónica en sección. Son hechas con perforadores de piedra abordando la perforación solo por un lado. Por otro lado, las perforaciones cilíndricas son agujeros de sección recta y fueron hechas con un perforador cilíndrico, probablemente cañas o carrizos.

No en todos los casos fue posible observar bajo microscopio las marcas de las perforaciones. Para verlas debe hacerse una impresión en negativo con un polímero para ser vista en un microscopio electrónico de barrido.

7.4.2.4.1 Perforaciones cilíndricas

Las perforaciones cilíndricas están presentes en once (11) pendientes, en los seis pendientes figurativos (10249, 12087, 9368.1, 9368.2, 9368.3, 9368.4, 9368.5, 9474, 10244) y en los pendientes no figurativos (9795, 10581).

7.4.2.4.2 Perforaciones cónicas

Estas solo fueron observadas en un (1) pendiente (9474), el cual presenta de un lado una perforación cónica y del otro presenta una perforación cilíndrica.

7.4.2.4.3 Marcas de perforación

Se han observado marcas de perforación hechas con carrizo que parecen ser perforaciones inacabadas, abandonadas o para decorar la superficie de los pendientes 9368.1, 10249, y el 12087.



Figura 40. (a) Perforación cilíndrica en el pendiente 10249; (b) testigo extraído de la perforación.

Registro	Tipo de perforación	Tumba	UE	Tipo de unidad	Cronología
9474	cónica / cilíndrica	T2	135	Ofrenda	900 - 1020 AD
9368.1	cilíndrica	T2	135	Ofrenda	900 - 1020 AD
9368.2	cilíndrica	T2	135	Ofrenda	900 - 1020 AD
9368.3	cilíndrica	T2	135	Ofrenda	900 - 1020 AD
9368.4	cilíndrica	T2	135	Ofrenda	900 - 1020 AD
9368.5	cilíndrica	T2	135	Ofrenda	900 - 1020 AD
10581	cilíndrica	T2	134	Ofrenda	900 - 1020 AD
10249	cilíndrica	T2	134	Ajuar de individuo I01-I11	900 - 1020 AD
12087	cilíndrica	T7	301	Ajuar de individuo I07	770 - 905 AD
10244	cilíndrica		135	Ofrenda	900 - 1020 AD
9330	-	T7	301		770 - 905 AD

Tabla 3. Tipos de perforaciones en los pendientes trabajados en dientes de cachalote.



Figura 41 Perforación del pendiente 9368.5. (a) perforación cilíndrica observada a 0.8x de magnificación a través de un microscopio óptico Carl Zeiss Stemi 2000-C, (b) perforación observada a 50x con un microscopio óptico marca Dino-Lite. Se observan bandas concéntricas de 12µm.

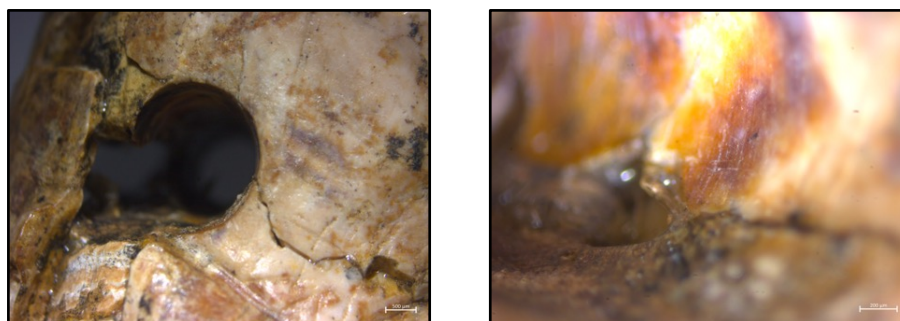


Figura 42 Perforación cilíndrica del pendiente 9474. (a) magnificación en 0.8x, se aprecia que no se preserva parte de la perforación lo que la deja al descubierto. (b) magnificación de 62x, se observan bandas concéntricas.

Tipo de perforación	Características de las huellas observadas	Posibles herramientas	Pendientes en los que se hallaron
Cónica	Sin determinar	Perforador de piedra	12087 (en la cresta);
Cilíndrica	Líneas en espiral (posiblemente líneas de crecimiento del esmalte dental propias del diente)	Carrizos	10249; 9474; 9368.1; 9368.2; HF10581; 9368.4 y el 10244, 12087

Tabla 4. Perforaciones observadas con microscopía óptica con una magnificación entre 20x a 50x.

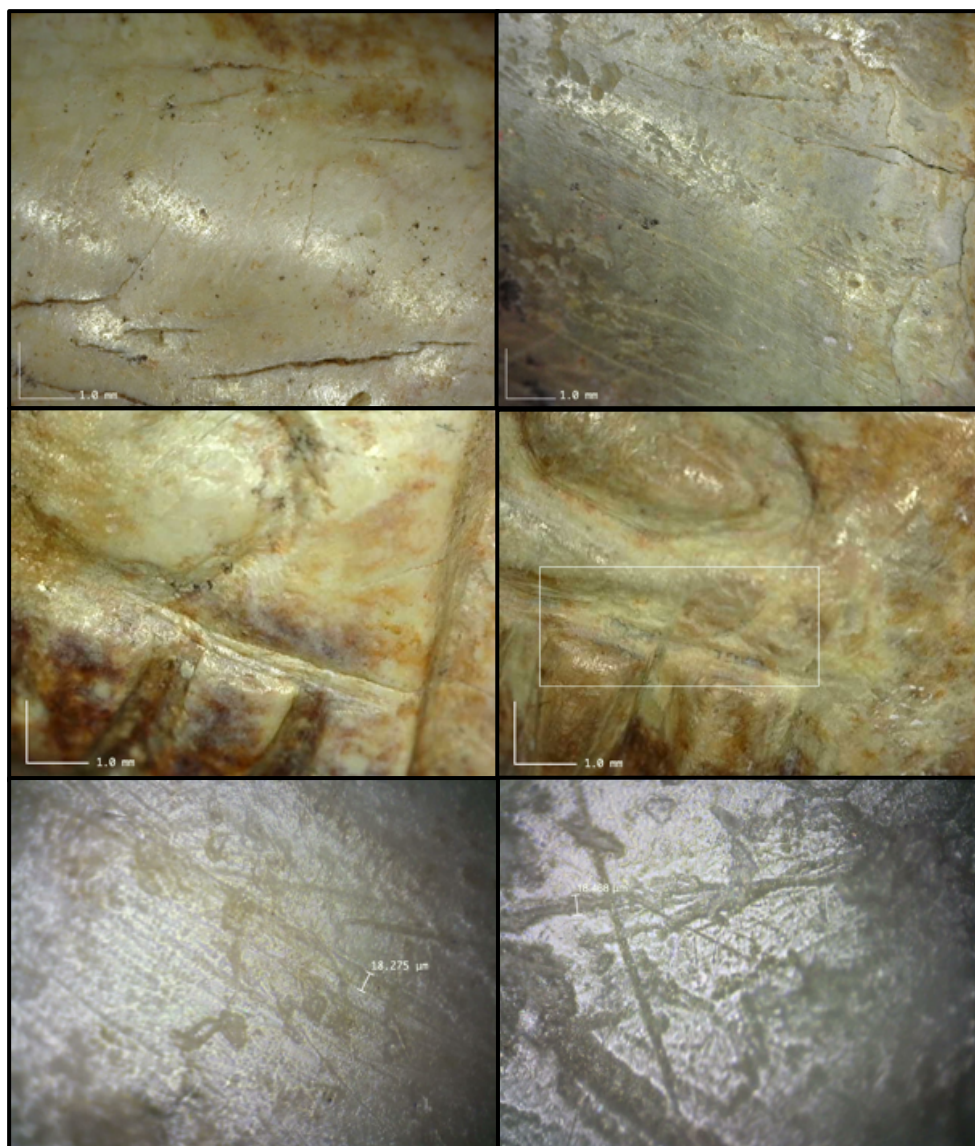


Figura 43. Cortes y trazas los pendientes del tipo A (9474, 9368.3).

Modificación	Tipo de rasgo	Gesto técnico	Tipo	Orientación	Zona	No de registro
<i>Naturales</i>	Adherencias					9368.1; 9368.4
	Manchas					9368.2; 10244; 9795; 9368.3; 9368.4; 9368.5; HF10581; 9474
	Desprendimiento del esmalte					9368.3; 9368.2; 9368.1; 12087
<i>Antrópicas</i>	Marcas de manufactura	Cortes por deslizamiento	Sección en "U"	Unidireccionales	Superficie	9368.1; 9368.3; 9474;
				Multidireccionales	Excavación	9368.3
		Cortes en bisel	Sección en "V"	Unidireccionales	Superficie	9368.1; 9368.3; 12087; 9368.2; 9368.4; 9368.5; 9474; 10249
				Multidireccionales	Excavación	
		Desgastes	-	Multidireccionales	Superficie	Se observaron en todos los pendientes

Tabla 5. Modificaciones observadas en los pendientes trabajados en dientes de cachalote.

Técnica	Gesto técnico	Tipo de marca	Posibles herramientas con las que se hicieron
Corte	Deslizamiento	Corte de sección en “U” Corte de sección en “V”	Cuerdas Lasca
Incisión	Presión y deslizamiento	Incisión de sección en “V”	Punzones
Corte	Presión	Corte biselado	Cuchilla
Desgaste	Deslizamiento	Bandas y líneas	Desgastador
Pulido	Deslizamiento	Líneas	Pulidor
Bruñido	Deslizamiento	Brillo	Piel

Tabla 6. Posibles herramientas utilizadas en el proceso de manufactura.

7.5 Análisis comparativo y tecnológico

Al comparar las marcas presentes en cada uno de los tipos descritos atrás, se ha observado que 1) los pendientes de un mismo tipo presentan el mismo tipo de marcas y que 2) en algunos casos estas son diferentes a las del resto de tipos. De esto se deduce que fueron usadas herramientas diferentes y gestos técnicos o técnicas de manufactura distintas.

7.5.1 Características tecnológicas de los pendientes del tipo A

En las zonas de excavación (bordes de extremidades, crestas y tatuajes) los pendientes tipo A presentan características similares: 1) marcas de cortes en sección “V” e 2) incisiones poco profundas. Ninguno preserva su cabeza por lo que no se puede decir nada de ella, pero cabe suponer que boca, dientes, ojos y nariz tuvieron en su momento las mismas marcas.

En zonas superficiales (panza, lomo, parte alta de las extremidades y cola) los pendientes de este grupo tienen bandas de desgaste.

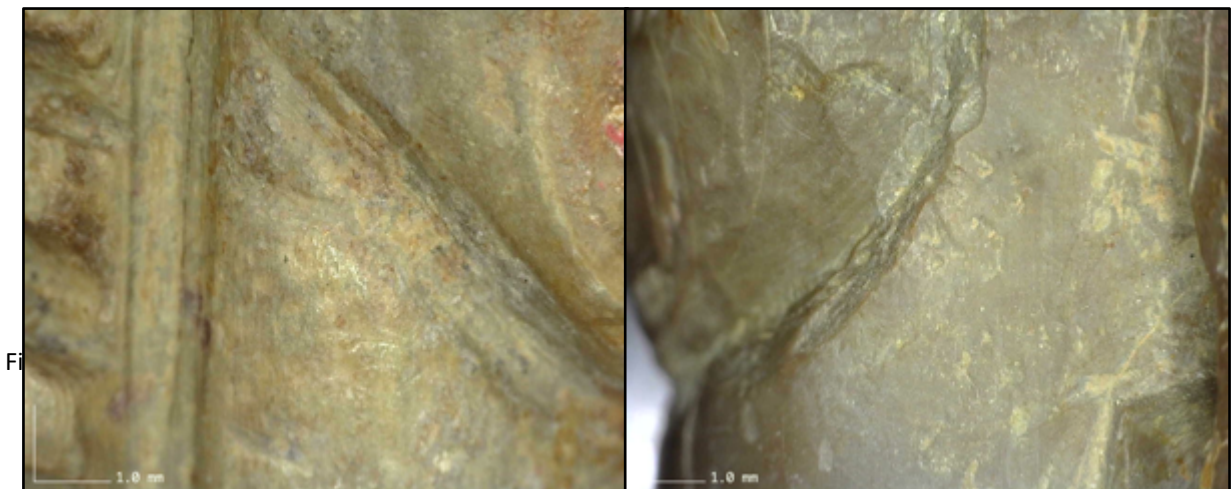


Figura 45 Cortes en “V” localizados en la extremidad delantera izquierda del pendiente 9368.3 (izquierda); cortes en bisel localizados en la extremidad delantera izquierda del pendiente 9368.2 (derecha).

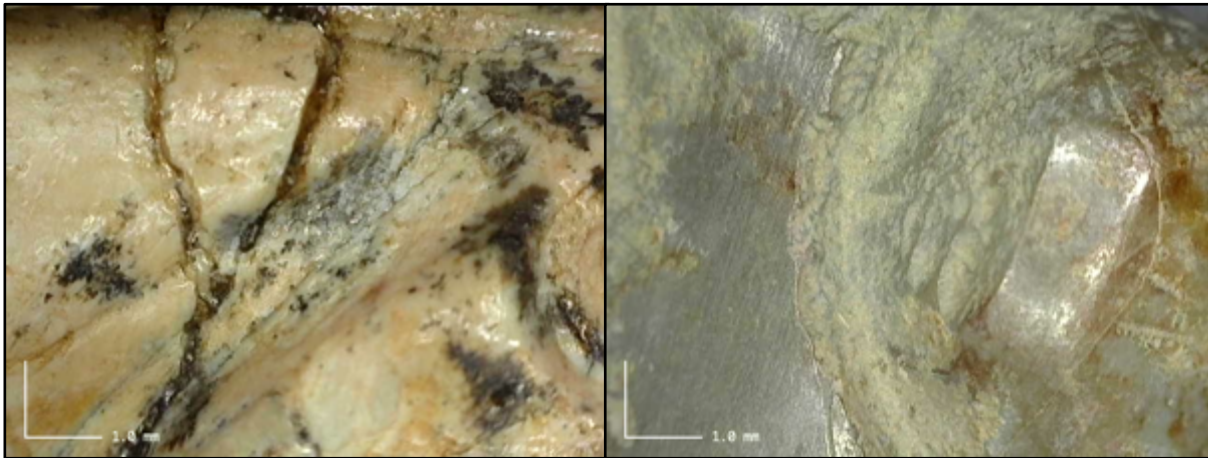


Figura 46 Pendiente 9474 del tipo A presenta marcas de corte en sección "v" mientras que el pendiente 9368.1 del tipo B (derecha) presenta marcas de corte en bisel.

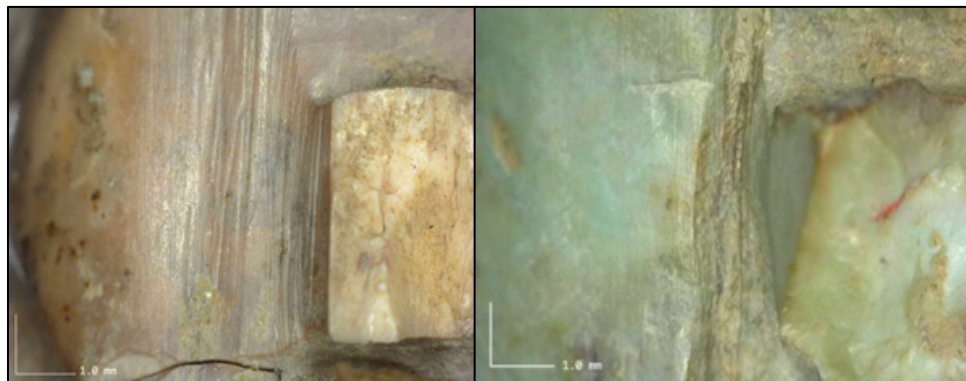


Figura 47. Lomo del pendiente 12049 (derecha) del tipo C presenta bandas mientras que el lomo del pendiente 9368.4 del tipo B, presenta marcas de corte

Las perforaciones son en todos los casos cilíndricas, menos en un caso que es cónica de un lado.

Se propone el uso de la técnica de corte con lascas o cualquier otra herramienta de filo largo para la conformación de extremidades, cresta y tatuajes; y un desgastador manual (arenisca, basalto o andesita) para desgastar la pieza (ver ejemplo de desgastadores de arenisca manuales en Mayo (2004:366, figura 100) y pulidores de basalto para pulirla (ver ejemplo de pulidores de basalto en Mayo (2004: 366, Lámina 101). Se infiere el uso de carrizos para perforar.

7.5.2 Características tecnológicas de los pendientes del tipo B

En las zonas de excavación (bordes de extremidades, cresta, nariz, lenguas y boca) los pendientes tipo B tienen cortes en bisel. No se han observado marcas de desgaste y pulido (bandas y líneas) porque no hemos podido acceder a las zonas de excavación con las herramientas de observación que han sido usadas en esta investigación, pero cabe suponer que fueron pulidas porque se ha observado que las marcas de cortes en algunos casos son difusas o han desaparecido (la superficie parece estar pulida a simple vista). Los ojos de uno de los pendientes presentan marcas de corte con carrizos lo que los hizo totalmente circulares.

En las zonas de superficie (panza, lomo, parte alta de las extremidades y cola) se observan líneas de desgaste y en el pendiente 9368.1, además, algunos cortes en bisel.

Todas las perforaciones de este tipo de pendientes son cilíndricas.

Se propone el uso de herramientas de precisión tipo punzón-cuchilla (Mayo Torné J. et al. 2020) o cualquier otra de filo corto para dar forma a extremidades, cresta, ojos, nariz y boca, y para excavar las zonas de las panzas; y el uso de un desgastador manual (arenisca, basalto o andesita) para desgastar y pieles para bruñir la pieza incluidos los bordes de las extremidades, cresta, ojos, nariz y boca. Se infiere el uso de carrizos para perforar.



Figura 48. Cortes en bisel observados en zonas de superficie en el pendiente 9368.1.

7.5.3 Características tecnológicas de los pendientes tipo C

En las zonas de excavación (bordes de extremidades y cresta) los pendientes tipo C tienen cortes en “U”. Estos presentan en su interior múltiples marcas tipo bandas y líneas muy largas y unidireccionales. En el contorno exterior de los ojos y en el de la nariz se observan marcas de tipo incisión. En el interior del ojo se observan dos oquedades, una de mayor tamaño que la otra. Las incisiones en el contorno de los ojos dan forma al globo ocular y las oquedades conforman la pupila y el iris de cada ojo. Estas oquedades presentan bandas y líneas concéntricas en su interior.

En las zonas de superficie (panza, lomo, parte alta de las extremidades y cola) se observan líneas de desgaste. La superficie de todo el pendiente es muy brillante, principalmente el área de la panza.

El único pendiente que representa a este estilo tecnológico tiene una perforación cilíndrica. Esta además conserva en su interior un testigo de la perforación.

Se propone el uso de cuerdas con abrasivos para cortar y dar forma a extremidades, cresta; y el uso de un desgastador manual (arenisca o basalto o andesita) para desgastar y pieles para bruñir la pieza incluidos los bordes de las extremidades, cresta, ojos, nariz y boca.

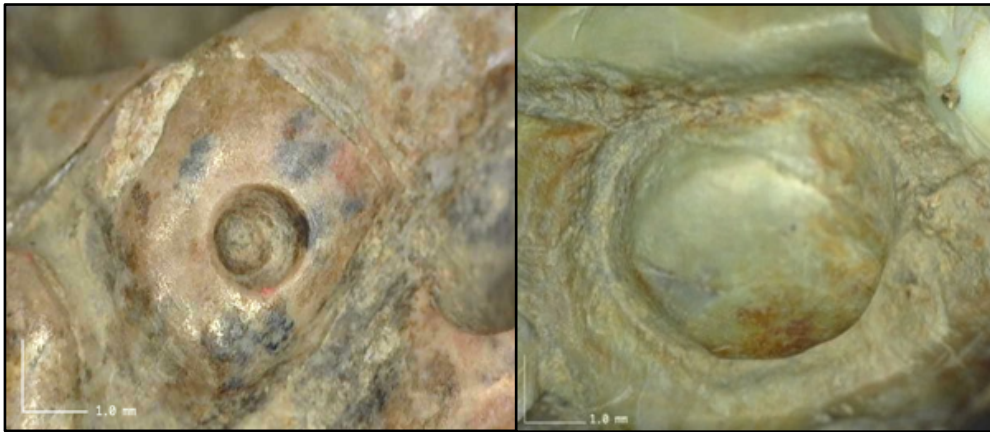


Figura 49. Zonas de excavación (ojos) en pendientes 10249 del tipo C (izquierda) y 9368.4 del tipo B (derecha).

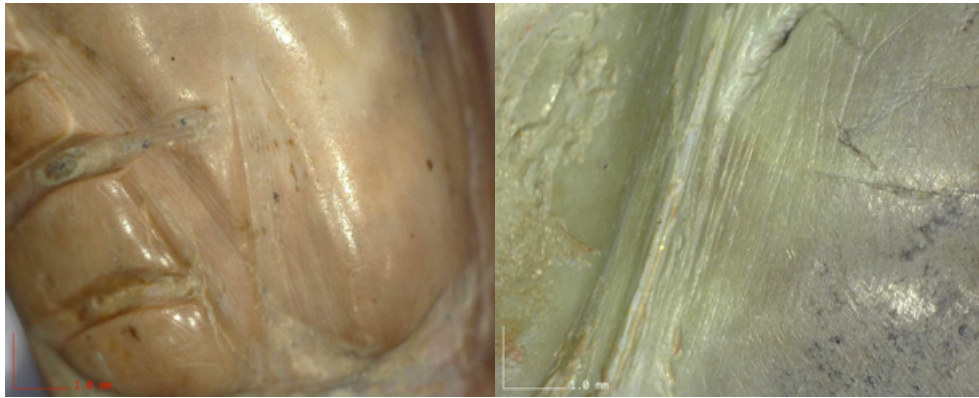


Figura 50. 10249 del tipo C (derecha) marcas de desgastes y cortes en sección "U" en su pierna, 9368.4 (izquierda) presenta marcas de corte en su pierna.

7.5.4 Características tecnológicas de los pendientes del tipo D

En las zonas de excavación (bordes de extremidades, nariz, ojos, orejas y tocado) el pendiente tipo D tienen cortes en bisel y marcas tipo incisión en la cresta.

En las zonas de superficie (panza y parte alta de las extremidades) se observan líneas de desgaste. La superficie de todo el pendiente es muy brillante, principalmente el área de la panza.

El único pendiente que representa a este estilo tecnológico tiene una perforación cilíndrica en la parte de atrás, bajo el tocado y una segunda perforación, mucho más pequeña en la parte frontal de este.

Se propone el uso de herramientas de precisión tipo punzón-cuchilla (Mayo Torné J. et al. 2020) (la cuchilla para el corte en bisel y el punzón para las incisiones) para dar forma a las extremidades, ojos, nariz, orejas y tocado; y el uso de un desgastador manual (arenisca, basalto o andesita) para desgastar y pieles para bruñir la pieza, incluidos los bordes de las extremidades, tocado, ojos, nariz y orejas. Las perforaciones pudieron haber sido hechas con carrizos.

A continuación, se explicarán los estilos tecnológicos identificados.

7.6 Los estilos tecnológicos

7.6.1 7.6.1. El estilo tecnológico I

El estilo tecnológico I reúne las técnicas de: 1) corte por deslizamiento con lascas, 2) incisión con herramientas de punta para la conformación de extremidades, 3) uso de con desgastadores manuales (posibles areniscas o andesitas), 4) uso de pulidores de basalto en zonas de superficie y 5) perforación con carrizos animados con abrasivos.

El conjunto de técnicas anteriormente descritas está presente en los pendientes de clasificación estilística tipo A.

Este estilo está presente en los pendientes 9474, 9368.3 hallados en la tumba T2, unidad estratigráfica UE135, una ofrenda con una cronología de 900 al 1020 d.C. (Cal AP 1050 al 930).

7.6.2. El estilo tecnológico II

El estilo tecnológico II agrupa las técnicas de: 1) corte por presión con herramientas de precisión como el punzón-cuchilla o cualquier otra de filo corto para dar forma a extremidades, cresta, ojos, nariz y boca, y para excavar las zonas de las panzas; 2) desgaste con desgastador manual (arenisca, basalto o andesita) y 3) bruñido con pieles para abrillantar la pieza incluidos los bordes, las extremidades, cresta, ojos, nariz y boca y la 4) perforación con carrizos animados con abrasivos.

El estilo está presente en los pendientes (9368.1, 9368.2, 9368.4 y 9368.5) localizados en la T2, unidad estratigráfica UE135, una ofrenda con cronología de 900 al 1020 d.C (Cal AP 1050 al 930) y en el pendiente 12087 hallado en la tumba T7, unidad estratigráfica UE301 junto al individuo I7, con una cronología de 920 al 965 d.C (Cal AP 1030 al 985).

7.6.3. El estilo tecnológico III

El estilo tecnológico III reúne las técnicas de: 1) corte por deslizamiento con cuerdas animadas con abrasivos para dar forma a las extremidades y cresta; 2) desgaste con desgastadores manuales de arenisca, basalto o andesita y 3) bruñido pieles para abrillantar la pieza incluidos los bordes de las extremidades, cresta, ojos y nariz.

El estilo está presente en el pendiente (12049) hallado en la tumba T2, unidad estratigráfica UE134, entre los individuos I01 e I011, con una cronología de 900 al 1020 d.C. (Cal AP 1050 al 930).

7.7. Discusión

Los estudios tecnológicos son cada vez más relevantes para la realización de análisis de procedencia de artefactos. Algunos autores han criticado este método y alegan que no se puede inferir sobre producción sin obtener una unidad espacial que contenga restos de talla y herramientas utilizadas para la producción (p.j. Costin, 2020). Sin embargo, en muchos casos no es fácil encontrar evidencia directa de la producción, es decir talleres o áreas de actividad en contextos domésticos. Por esa razón en la mayoría de los casos se hace necesario recurrir a los estudios tecnológicos incluida la experimentación para tratar de reconocer marcas herramientas.

Los métodos y técnicas que hemos usado para esta investigación nos han permitido acercarnos al conocimiento de técnicas y posibles herramientas usadas en la manufactura de los dientes de cachalote de El Caño. A futuro se debería seguir la investigación observando las marcas en 3D, sus perfiles y haciendo pruebas experimentales para poder definir técnicas de manufactura y herramientas con más detalle. Los datos aquí recopilados nos han ayudado a establecer con mejor criterio, el método para la realización de experimentos y de otros tipos de análisis a futuro.

Entre las limitantes podemos decir que, si bien la aplicación de la técnica de Imágenes Transformadas por Reflectancia (RTI) permite hacer más visibles las marcas y, por ende, identificarlas, tiene sus limitaciones porque no se pueden ver las marcas más pequeñas razón por la cual recurrimos a la microscopía óptica y digital.

La utilización la microscopía óptica tiene una larga tradición en los análisis de huellas de uso y de manufactura, iniciando en la URSS con los estudios de Sergei Semenov (1954). El uso de un microscopio permite ver marcas en conjunto y no individuales, debido a su baja magnificación. Algunos de estos microscopios poseen magnificaciones que van entre 6x y 500x. Esto facilita el análisis y la identificación de marcas. No requiere grandes equipos técnicos ni operadores para lograr su implementación.

Por supuesto existen otro tipo de instrumentos para realizar análisis de huellas de manufactura y de uso. La mayoría de los científicos, actualmente, recurren a la utilización de la microscopía electrónica de barrido (MEB), debido a que esta permite conocer la micromorfología de las marcas a una magnificación de 10000x, por lo cual permite describir y caracterizar el interior de cada marca, o el microscopio metalográfico (p.j. Gates-Pierre et. al, 2016) que utiliza una luz incidente que le permite iluminar el objeto a ser observado (Van Gijn, 2013). Un método que ha dado muy buenos resultados en otros estudios es el propuesto por Bello y Solingo (2008), quien utiliza un microscopio 3D (Bruker - Alicona) para el análisis micromorfométrico de marcas de corte a través de su perfil. No obstante, un microscopio 3D es muy costoso y no se encuentra disponible en todos los laboratorios de arqueología.

Maté-González et. al (2015; 2019) proponen una forma de realizar este tipo de análisis micromorfométrico a través de la creación de modelos 3D de marcas de corte en hueso, aplicando la microfotogrametría. El análisis micromorfométrico permite obtener además datos cuantitativos para realizar análisis estadísticos (p.j. Bello et al., 2009; Pante et al., 2017). La técnica consiste en el uso de una cámara digital de alta resolución y con softwares que creen

modelos en 3D y modelos digitales de elevación (DEM por sus siglas en inglés). Hemos elaborado en el laboratorio de arqueología de la Fundación El Caño, un protocolo para su aplicación y hemos observado ya algunos resultados en las marcas identificadas en el presente trabajo.

En todos los casos, la interpretación de los datos recopilados depende de marcas experimentales que se hagan con diferentes herramientas para poder hacer comparaciones y establecer correspondencias.

Desde el campo de la zooarqueología, uno de los retos que mayormente enfrentan quienes a esto se dedican es la identificación taxonómica de las especies animales usadas porque, en la mayoría de los casos, los huesos son modificados hasta perder su forma original. Frecuentemente se publican debates en los que se discute la pertinencia de una identificación taxonómica aplicando métodos de observación y comparación con colecciones de referencia. Cuando se empezó esta investigación existía la duda de que los dientes de cachalote provenientes de la necrópolis de El Caño fuesen efectivamente dientes de cachalote porque se parecen mucho a otros artefactos clasificados como elaborados con costillas de manatí. Es por esa razón que se realizaron tomografías computarizadas. No llegué más allá porque no estaba a mi alcance hacerlo. Sin embargo, se tiene conocimiento que actualmente, existen métodos avanzados mediante los cuales se logran identificar especies como la espectrometría de masas (Gates-Pierre et. al, 2016). Se pretende en un futuro aplicar este método para identificarlos a nivel de especie.

En cuanto a la pesca o captura de estos grandes mamíferos en la Bahía de Parita, sigue siendo una incógnita. Pudieron aprovecharse animales varados, o ser atrapados en corrales de pesca existentes en el archipiélago de Las Perlas y después traídos a Coclé o bien cómo se ha observado en Sudamérica pudieron haber organizado festivales para capturar ballenas de manera indirecta, hiriéndolas de muerte y dejando que la marea se encargase de trasladar su cuerpo a la orilla de alguna playa. También es posible que hubiesen sido traídos de algún otro lugar y trabajados en Coclé.

Definitivamente sería aconsejable realizar más investigaciones para estudiar la explotación de la fauna marina y selección de materias primas para manufacturar bienes de prestigio en el antiguo Coclé. Se han realizado estudios sobre dieta y consumo de fauna (R. G. Cooke & Tapia, 1994; R. Cooke & Jiménez, 2008; Ranere, 1992), analizado las representaciones de animales en la iconografía (Cooke y Jiménez Acosta, 2010); la significación de los animales en la cosmovisión precolombina (Guinea Bueno, 2015), pero son pocos los estudios tecnológicos de las industrias óseas.

Por el momento, en nuestra investigación hemos encontrado que, 1) contrario a la producción de cerámicas en el antiguo Coclé (Mayo Torné C., 2021), no existía una especialización o artesanos tiempo completo trabajando dientes de cachalote. Esto lo sabemos debido a que, en nuestra pequeña muestra, se puede observar diversidad en los procedimientos de los artesanos, lo que infiere a que no solo era un especialista. Más bien, proponemos que existían especialistas en otras industrias (posiblemente hueso y piedra), que experimentaban con dientes de cachalote ocasionalmente.

8. Conclusiones generales

Esta investigación supone una aproximación a los análisis traceológicos - tecnológicos en el estudio de las sociedades precolombinas. La tecnología ofrece una gran fuente de información para la interpretación de las dinámicas sociales y económicas del pasado. El estudio de las interacciones de los grupos humanos con su entorno, en nuestro caso los recursos marinos, se logra un abordaje más complejo, y una mejor base para el entendimiento de las sociedades ágrafas.

Este trabajo ha sido una aproximación a las industrias óseas el Panamá Central. Hemos aplicado los análisis traceológicos para conocer el estilo tecnológico de la manufactura de los dientes de cachalotes trabajados hallados en la necrópolis de El Caño, en el Antiguo Coclé (750-1100 d.c), los cuales son, según diversos autores (Briggs, 1989; Mayo Torné J. et al.; 2021), materiales muy importantes, objetos exclusivos, bienes de prestigio. Todos los pendientes elaborados en dientes de cachalote son estilo Coclé, lo que indica una manufactura local.

En esta tesis se tomaron en cuenta tanto los contextos biológicos como el contexto arqueológico y han sido utilizados los equipos y herramientas que tenía a mi alcance en el laboratorio de arqueología de la Fundación El Caño (Imágenes Transformadas por reflectancia y microscopía óptica y digital). El abordaje de este estudio me permitió aproximarme al conocimiento de las técnicas de manufactura y a los estilos tecnológicos de la región.

Se ha comprobado que, contrario a la producción de cerámicas en el antiguo Coclé (Mayo Torné C., 2021) en el antiguo Coclé los dientes de cachalote fueron trabajados de muy diferentes

formas lo que parece indicar que no existía una producción estandarizada. Sin embargo, algunos pendientes, los correspondientes a los tipos B, C y D, muestran poca variabilidad entre ellos, su cadena operativa parece haber sido más larga y se usaron herramientas de precisión en su manufactura lo que apunta a la existencia de una producción especializada. Dado que la producción de este tipo de pendientes es limitada y de la industria del hueso de Coclé solo se han analizado los dientes de cachalote de El Caño, deberá ampliarse el estudio a otros tipos de artefactos de diente y hueso para poder conocer el volumen de producción de la industria en su totalidad y poder tratar el tema de la especialización artesanal con mayor información.

Actualmente, se realizan pruebas experimentales en materiales de hueso y diente en el laboratorio de la Fundación El Caño con el fin de identificar las herramientas usadas en la manufactura de dientes de cachalote y los materiales con que estas fueron elaboradas.

Bibliografía

- Adderley, W. P., Simpson, I. A., & MacLeod, G. W. (2001). Testing high-resolution X-ray computed tomography for the micromorphological analyses of archaeological soils and sediments. *Archaeological Prospection*, 8(2), 107–112. [https://doi.org/10.1002/1099-0763\(200106\)8:2<107::AID-ARP152>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/1099-0763(200106)8:2<107::AID-ARP152>3.0.CO;2-A)
- Applbaum, N., & Applbaum, Y. H. (2005). The Use of Medical Computed Tomography (CT) Imaging in the Study of Ceramic and Clay Archaeological Artifacts from the Ancient Near East. En M. Uda, G. Demortier, & I. Nakai (Eds.), *X-rays for Archaeology* (pp. 231–245). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/1-4020-3581-0_17
- ARAP. (2014). *Guía para la identificación de mamíferos y reptiles marinos de Panamá*. (p. 74pp) [Documento Técnico]. ARAP: Dirección General de Investigación y Desarrollo. Dirección General de Investigación y Desarrollo.
- Armfield, B. A., Zheng, Z., Bajpai, S., Vinyard, C. J., & Thewissen, J. G. M. (2013). Development and evolution of the unique cetacean dentition. *PeerJ*, 1, e24. <https://doi.org/10.7717/peerj.24>
- Arno, A. (2005). Cobo and tabua in Fiji: Two forms of cultural currency in an economy of sentiment. *American Ethnologist*, 32(1), 46–62. <https://doi.org/10.1525/ae.2005.32.1.46>
- Arnold, D. (1985). *Ceramic Theory and Cultural Process*. Cambridge University Press.
- Ascher, R. (1961). Experimental Archeology. *American Anthropologist, New Series*, 63(4), 793–816.

- Ballester, B. (2018). El Médano rock art style: Izcuña paintings and the marine hunter-gatherers of the Atacama Desert. *Antiquity*, 92(361), 132–148. <https://doi.org/10.15184/aqy.2017.185>
- Barnett, W. K., Barnett, W. K., & Hoopes, J. W. (1995). *The Emergence of Pottery: Technology and Innovation in Ancient Societies*. Smithsonian Institution Press.
- Bartelink, E. J., Wiersema, J. M., & Demaree, R. S. (2001). Quantitative analysis of sharp-force trauma: An application of scanning electron microscopy in forensic anthropology. *Journal of Forensic Science*, 46(6), 1288–1293.
- Basera Nieto, V. (2010). *El uso de la comparación en Arqueología* [Universidad Autónoma de Madrid].
- Bayón, C., & Politis, G. (2014). The Inter-Tidal Zone Site of La Olla: Early-Middle Holocene Human Adaptation on the Pampean Coast of Argentina. *Prehistoric archaeology on the continental shelf*, 115–130. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-9635-9_7
- Bello, S. M., Parfitt, S. A., & Stringer, C. (2009). Quantitative micromorphological analyses of cut marks produced by ancient and modern handaxes. *Journal of Archaeological Science*, 36(9), 1869–1880. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2009.04.014>
- Bello, S. M., & Soligo, C. (2008). A new method for the quantitative analysis of cutmark micromorphology. *Journal of Archaeological Science*, 35(6), 1542–1552. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2007.10.018>
- Binford, L. R. (1962). Archaeology as Anthropology. *American Antiquity*, 28(2), 217–225. <https://doi.org/10.2307/278380>
- Binford, L. R. (1978). *Nunamiut Ethnoarchaeology*. Academic Press.

- Binford, L. R. (1981). *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press.
- Blumenschine, R. J., & Selvaggio, M. M. (1988). Percussion marks on bone surfaces as a new diagnostic of hominid behaviour. *Nature*, 333(6175), 763–765.
<https://doi.org/10.1038/333763a0>
- Briggs, P. S. (1989). *Art, death, and social order: The mortuary arts of pre-Conquest Central Panama*. B.A.R.
- Bush, M. B., Piperno, D. R., Colinvaux, P. A., De Oliveira, P. E., Krissek, L. A., Miller, M. C., & Rowe, W. E. (1992). A 14 300-Yr Paleoecological Profile of a Lowland Tropical Lake in Panama. *Ecological Monographs*, 62(2), 251–275. <https://doi.org/10.2307/2937095>
- Busquets-Vass, G., Newsome, S. D., Pardo, M. A., Calambokidis, J., Aguíñiga-García, S., Páez-Rosas, D., Gómez-Gutiérrez, J., Enríquez-Paredes, L. M., & Gendron, D. (2021). Isotope-based inferences of the seasonal foraging and migratory strategies of blue whales in the eastern Pacific Ocean. *Marine Environmental Research*, 163, 105201.
<https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2020.105201>
- Castelleti, J., Goguitchaishvili, A., Solís, C., Ceja, M. R., & Morales, J. (2015). Evidencia de tempranas manifestaciones rupestres en la costa del desierto de Atacama (25° S). *Arqueología Iberoamericana*, 7(28), 16–21.
- Childe, V. G. (1939). *Man Makes Himself*. London: Watts and Co.
- Childe, V. G. (1951). *Social Evolution*. Aakar.
- Childe, V. G. (1986). *Teoría de la historia*. La Pleyade.

- Clarke, S., & Christensen, A. M. (2016). Reflectance Transformation Imaging (RTI) of saw marks on bones. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*, 7, 33–37.
<https://doi.org/10.1016/j.jofri.2016.11.004>
- Clifton, K., Yan, J., Mecholsky, J., & Reep, R. (2007). Material properties of manatee rib bone. *Journal of Zoology*, 274, 150–159. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2007.00366.x>
- Cobas-Fernández, I., & Martínez, M. P. P. (2001). La cadena tecnológica operativa como una herramienta teórica y metodológica. Una perspectiva desde los planteamientos de la arqueología del paisaje. *Cuadernos de Estudios Gallegos*, 48(114), 9–27.
<https://doi.org/10.3989/ceg.2001.v48.i114.142>
- Cooke, R. (1976). Panama: Region Central. *Vinculos*, 2, 122–140.
- Cooke, R. G. (1972). *The Archaeology of Western Coclé Province of Panamá*. University College of London.
- Cooke, R. G. (1985). Ancient Painted Pottery from Central Panama. *Archaeology*, 38(4), 33–39.
- Cooke, R. G., & Tapia, G. (1994). Stationary intertidal fish traps in estuarine inlets on the Pacific coast of Panama: Descriptions, evaluations of early dry season catches and relevance to the interpretation of dietary archaeofaunas. *Proceedings of Meeting of Fish Working Group of the International Council for Zooarchaeology. Offa*, 51, 287–298.
- Cooke, R. G., Wake, T. A., Martínez-Polanco, M. F., Jiménez-Acosta, M., Bustamante, F., Holst, I., Lara-Kraudy, A., Martín, J. G., & Redwood, S. (2016). Exploitation of dolphins (Cetacea: Delphinidae) at a 6000 yr old Preceramic site in the Pearl Island archipelago, Panama☆. *Journal of Archaeological Science*, 24.

- Cooke, R., & Jiménez Acosta, M. (2010). Animal-Derived Artefacts at Two Pre-Columbian Sites in the Ancient Savannas of Central Panama. An Update on their Relevance to Studies of Social Hierarchy and Cultural Attitudes Towards Animals. En D. V. Campana (Ed.), *Anthropological approaches to zooarchaeology: Complexity, colonialism, and animal transformations*. Oxbow Books ; David Brown Book Co.
- Cooke, R., & Jiménez, M. (2008). Pre-Columbian use of freshwater fish in the Santa Maria Biogeographical Province, Panama. *Quaternary International*, 185(1), 46–58.
<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2008.01.002>
- Cooke, R., Ranere, A., Pearson, G., & Dickau, R. (2013). Radiocarbon chronology of early human settlement on the Isthmus of Panama (13,000–7000 BP) with comments on cultural affinities, environments, subsistence, and technological change. *Quaternary International*, 301, 3.
- Cooke, R., Sanchez, L. A., Ilean, I., & Aguilaro, P. (1998). Rasgos mortuorios y artefactos inusitados del Cerro Juan Díaz: Una aldea precolombina del Coclé. *Antigua*, No 53.
- Corona-M, E., Macías, M. C., & Arroyo-Cabrales, J. (2014). A prehispanic whale rib from monte albán, oaxaca: Its importance in the mesoamerican context (pp. 59–71).
- Costin, C. (2020). What is a Workshop? En A. K. Hodgkinson & C. Lelek Tvetmarken (Eds.), *Approaches to the Analysis of Production Activity at Archaeological Sites*.
- Curwen, E. C. (1930). Prehistoric Flint Sickles. *Antiquity*, 4(14), 179–186.
<https://doi.org/10.1017/S0003598X0000449X>
- Diaz-Andreu, M., García, M. D.-A., Lucy, S., Babić, S., & Edwards, D. N. (2005). *The Archaeology of Identity: Approaches to Gender, Age, Status, Ethnicity and Religion*. Taylor & Francis.

- Dietler, M., & Herbich, I. (1998). *Habitus Techniques Style an Integrated Approach*. En M. Stark (Ed.), *The Archaeology of Social Boundaries* (pp. 232–263). Smithsonian Institution Press.
- Dillehay, T. D., Ocampo, C., Saavedra, J., Sawakuchi, A. O., Vega, R. M., Pino, M., Collins, M. B., Cummings, L. S., Arregui, I., Villagran, X. S., Hartmann, G. A., Mella, M., González, A., & Dix, G. (2015). New Archaeological Evidence for an Early Human Presence at Monte Verde, Chile. *PLOS ONE*, 10(11), e0141923. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141923>
- Fagan, B. (2009). *Floods, Famines, and Emperors: El Nino and the Fate of Civilizations* (Revised Edition). Basic Books.
- Fielding, R., & Kiszka, J. J. (2021). Artisanal and Aboriginal Subsistence Whaling in Saint Vincent and the Grenadines (Eastern Caribbean): History, Catch Characteristics, and Needs for Research and Management. *Frontiers in Marine Science*, 8. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fmars.2021.668597>
- Fisher, J. W. (1995). Bone surface modifications in zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 2(1), 7–68. <https://doi.org/10.1007/BF02228434>
- Gallardo, F., Ballester, B., & Calás, E. (2022). Caza de grandes presas marinas en la costa de Antofagasta y los canales de Tierra del Fuego. *Revista de Arqueología Americana*, 39, 293–327. <https://doi.org/10.35424/rearam.v0i39.963>
- Gates St-Pierre, C., & Boisvert, M.-E. (2018). *L'industrie osseuse du site McDonald: Un regard techno-fonctionnel* (pp. 127–150).

- Gates St-Pierre, C., Boisvert, M.-E., & St-Germain, C. (2021). *The Many Dimensions of a Bone* (pp. 289–317).
- Gates St-Pierre, C., Choyke, A., & Ikram, S. (2018). Bones and society: A short introduction. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 20. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.02.026>
- Gates St-Pierre, C., St-Germain, C., Courtemanche, M., Chapdelaine, C., & Collins, M. (2016). An integrative approach to the study of bone tool manufacture and use: The case of St-Lawrence Iroquians. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano - Series Especiales*, Vol. 3(Nº2), 54–73.
- Gifford-Gonzalez, D. (2018). *An Introduction to Zooarchaeology*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-65682-3>
- Gilmore, R. M. (1946). To Facilitate Cooperation in the Identification of Mammal Bones from Archaeological Sites. *American Antiquity*, 12(1), 49–50. <https://doi.org/10.2307/275814>
- Gilmore, R. M. (1949). The Identification and Value of Mammal Bones from Archeologic Excavations. *Journal of Mammalogy*, 30(2), 163–169. <https://doi.org/10.2307/1375265>
- Götz, C., Valadez, R., & Galicia, B. R. (2014). *The archaeology of the interaction between marine mammals and humans in central and southeastern Mesoamerica* (pp. 25–57).
- Graham, Geo., & Skinner, H. D. (1923). “REI-PUTA.” A MAORI PENDANT. *The Journal of the Polynesian Society*, 32(1(125)), 29–34.

- Greenfield, H. (2006a). Slicing Cut Marks on Animal Bones: Diagnostics for Identifying Stone Tool Type and Raw Material. *Journal of Field Archaeology*, 31, 147–163.
<https://doi.org/10.1179/009346906791071972>
- Greenfield, H. (2006b). *The social and economic context for domestic horse origins in southeastern Europe: A view from Ljuljaci in the central Balkans* (pp. 221–244).
- Greenfield, H., Galili, E., & Horwitz, L. (2006). The Butchered Animal Bones from Newe Yam, a Submerged Pottery Neolithic Site off the Carmel Coast. *Journal of The Israel Prehistoric Society*, 36, 173–200.
- Guinea Bueno, M. (2015). El calamar volador: El mundo sobrenatural de los Coclé. En J. Mayo & J. Carles (Eds.), *Guerreros de oro: Los señores de Río Grande en Panamá*. Editora del Caribe S.A.
- Gutiérrez, M. A., Kaufmann, C., González, M., Massigoge, A., & Álvarez, M. C. (2010). Intrataxonomic variability in metapodial and femur bone density related to age in guanaco (*Lama guanicoe*). Zooarchaeological and taphonomical implications. *Journal of Archaeological Science*, 37(12), 3226–3238.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2010.07.022>
- Hansell, P. (1988). *The Rise and Fall of an Early Formative Community: La Mula-Sarigua, Central Pacific Panama*. Temple University.
- Hearne, P. (1992). *River of Gold: Precolumbian Treasures from Sitio Conte*. UPenn Museum of Archaeology.
- Hegmon, M. (1998). Technology, Style, and Social Practices: Archaeological Approaches. En M. Stark (Ed.), *The Archaeology of Social Boundaries* (1st ed., p. 9).

- Higgs, E. S. (1972). *Papers in Economic Prehistory: Studies by Members and Associates of the British Academy Major Research Project in the Earley History of Agriculture*. Cambridge University Press.
- Hodder, I. (1991). Reading the Past: Current Approaches to Interpretation in Archaeology. En *American Antiquity* (Vol. 53). <https://doi.org/10.2307/281130>
- Hucke-Gaete, R., Aguayo-Lobo, A., Yancovic-Pakarati, S., & Flores, M. (2014). Mamíferos marinos de la Isla de Pascua (Rapa Nui) e Isla Salas y Gómez (Motu Motiro Hiva), Chile: Una revisión y nuevos registros. *Latin american journal of aquatic research*, 42(4), 743–751. <https://doi.org/10.3856/vol42-issue4-fulltext-5>
- Ichon, A. (1980). *Archéologie du sud de la péninsule d’Azuerro, Panama*. Mission archéologique et ethnologique française au Mexique.
- Iizuka, F. (2013). *Early pottery in the tropics of Panama (ca. 4,500-3,200 b.p.): Production processes, circulation, and diagenesis* [PhD Thesis]. The University of Arizona.
- Ingold, T. (Ed.). (1994). Animals, humanity, morality, society. En *What is an animal?* (1. publ. in paperback, pp. 47–62). Routledge.
- Ingold, T. (2013). *Making: Anthropology, archaeology, art and architecture*. Routledge.
- Jones, S. (1997). *The archaeology of ethnicity: Constructing identities in the past and present*. Routledge.
- Jopling, A. V., Irving, W. N., & Beebe, B. F. (1981). Stratigraphic, Sedimentological and Faunal Evidence for the Occurrence of Pre-Sangamonian Artefacts in Northern Yukon. *ARCTIC*, 34(1), 3–33. <https://doi.org/10.14430/arctic2499>

- Karl, S., Jungblut, D., Mara, H., Wittum, G., & Krömker, S. (2014). Insights into manufacturing techniques of archaeological pottery: Industrial X-ray computed tomography as a tool in the examination of cultural material. *Craft and Science: International Perspectives on Archaeological Ceramics, UCL Qatar Series in Archaeology and Cultural Heritage*, 1. <https://doi.org/10.11588/heidok.00017934>
- Keeley, L. H. (1974). Technique and methodology in microwear studies: A critical review. *World Archaeology*, 5(3), 323–336. <https://doi.org/10.1080/00438243.1974.9979577>
- Keeley, L. H. (1980). *Experimental Determination of Stone Tool Uses*.
- Keeley, L. H., & Toth, N. (1981). Microwear polishes on early stone tools from Koobi Fora, Kenya. *Nature*, 293(5832), 464–465. <https://doi.org/10.1038/293464a0>
- Kitagawa, K., & Conard, N. J. (2020). Split-based points from the Swabian Jura highlight Aurignacian regional signatures. *PloS one*, 15(11), e0239865.
- Korobkova, G. F. (1984). El análisis experimental y las huellas de uso en el estudio de la economía de las sociedades antiguas. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 9, 305–325. <https://doi.org/10.30827/cpag.v9i0.1239>
- Lam, Y. M., Pearson, O. M., Marean, C. W., & Chen, X. (2003). Bone density studies in zooarchaeology. *Journal of Archaeological Science*, 30(12), 1701–1708.
- Lechtman, H. (1977). Style in Technology—Some Early Thoughts'. En *Material Culture: Styles, Organization, and Dynamics of Technology* (p. 11).
- Lemonnier, P. (1992). *Elements for an anthropology of technology*. Museum of Anthropology, University of Michigan.

- Leon, D. C., Gutiérrez, M. A., & Politis, G. G. (2017). Análisis faunístico del sitio arqueológico la olla (sectores 3 y 4), costa sudoeste del litoral atlántico bonaerense. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 107–131.
- Leroi-Gourhan, A. (1988). *El hombre y la materia*. Taurus.
- Leroi-Gourhan, A. (1993). *Gesture and Speech* (A. B. Berger, Trad.). MIT Press.
- Lothrop, S. K. (1937). *Cocle: An Archaeological Study of Central Panama—Part I*. Peabody Museum Monographs.
- Lothrop, S. K. (1942). *Cocle: An Archaeological Study of Central Panama—Part II*. Peabody Museum Monographs.
- Lyman, R. L. (1994). *Vertebrate taphonomy*. Cambridge University Press.
- Maas, M. C. (2009). Histology of Bones and Teeth. En W. Perrin, W. Bernd, & J. G. M. Thewissen (Eds.), *Encyclopedia of Marine Mammals*. Academic Press.
- Malzbender, T., Gelb, D., & Wolters, H. (2001). Polynomial texture maps. *Proceedings of the 28th Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques - SIGGRAPH '01*, 519–528. <https://doi.org/10.1145/383259.383320>
- Martin Rincon, J. G., & Cooke, R. G. (2010). Arqueozoología en la Baja América Central (Nicaragua, Costa Rica y Panamá). En G. Goñalons, J. Arroyo-Cabrales, O. Polaco, & F. Aguilar (Eds.), *Estado Actual de la Arqueozoología Latinoamericana = Current advances in Latin-American archaeozoology*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Martínez-Polanco, M., Alpízar, O., Herrera, L., Acosta, M., & Cooke, R. (2021). *Crafting white-tailed deer (Odocoileus virginianus) bone and antler at Cerro Juan Díaz (LS-3), Greater Coclé Culture Area, Panama* (pp. 213–242).

- Martínez-Polanco, M. F. (2021). *Much more than meat alone: The role of cervids in Pre-Colombian subsistence strategies in Panama*. Universidad Rovira i Virgili.
- Martín-Seijo, M., Kaal, J., Torné, C. M., & Torné, J. M. (2021). Wood in Pre-Columbian Funerary Rituals: A Case Study from El Caño (Panama, AD 880–1020). *Environmental Archaeology*, 26(4), 406–422. <https://doi.org/10.1080/14614103.2020.1829301>
- Martlin, B., & Rando, C. (2020). Reflectance Transformation Imaging (RTI) for the Documentation of Saw Mark Characteristics. *Journal of Forensic Sciences*, 65(5), 1692–1697. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14330>
- Marx, K. (2015). *El Capital Tomo I*. ELLORAS CAVE PUB Incorporated.
- Mason, J. A. (1940). Ivory and Resin Figurines from Coclé. *The University Museum Bulletin*, Vol. 8. (4.), pg. 13-21.
- Maté González, M. Á., Yravedra, J., González-Aguilera, D., Palomeque-González, J. F., & Domínguez-Rodrigo, M. (2015). Micro-photogrammetric characterization of cut marks on bones. *Journal of Archaeological Science*, 62, 128–142. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2015.08.006>
- Maté-González, M. Á., González-Aguilera, D., Linares-Matás, G., & Yravedra, J. (2019). New technologies applied to modelling taphonomic alterations. *Quaternary International*, 517, 4–15. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2018.12.021>
- Mauss, M. (1973). Techniques of the body. *Economy and Society*, 2(1), 70–88. <https://doi.org/10.1080/030851473000000003>
- Mayo, J. (2006). Los estilos cerámicos de la región cultural de Gran Coclé, Panamá. *Revista Española de Antropología Americana*, 36(1), 27–46.

- Mayo, J., & Mayo, C. (2013). *El descubrimiento de un cementerio de elite en el Caño: Indicios de un patrón funerario en el Valle de Río Grande, Coclé, Panamá [The discovery of an elite cemetery at El Caño: traces of a mortuary pattern in Rio Grande Valley, Coclé, Panamá]*. <http://repository.si.edu/xmlui/handle/10088/21873>
- Mayo, J., Torné, C., Guinea, M., Herrera, M. Á., & López, J. (2020). Approach to the Study of the Phenomenon of Multiple Burials at El Caño, Panama. *Latin American Antiquity*, 31, 1–20. <https://doi.org/10.1017/laq.2019.99>
- Mayo Torné, C. (2021). *Especialización artesanal en el antiguo coclé (780-1020 d.c.): Adscripción estilística y análisis de estandarización de la cerámica procedente de El Caño*. Universidad de Santiago de Compostela.
- Mayo Torné, J. (2007). Conchas y especialización artesanal en Gran Coclé, Panamá. *Arqueología del Área Intermedia*, 7, 89–112.
- Mayo Torné, J. (2020). *El Caño. Memorias de excavación: Campañas 2008 a 2011 y 2013 a 2017*.
- Mayo Torné, J. del C. (2004). *La industria prehispánica de conchas marinas en "Gran Coclé", Panamá*.
- Mayo Torné, J., & Guinea Bueno, M. (En prensa). *Ancestor worship at El Caño*.
- Mayo Torné, J., & Herrerín López, J. (2018). Violencia ritual en El Caño. Análisis e interpretación de los restos humanos articulados y marcas, hallados en los entierros múltiples simultáneos de El Caño. *Memoria del 56º Congreso Internacional de Americanistas*, 2, 452–474. <https://doi.org/DOI>: http://dx.doi.org/10.14201/0AQ0251_2

- Mayo Torné, J., Mayo Torné, C., Guinea Bueno, M., Hervás Herrera, M. Á., & Herrerín López, J. (2021). Social Complexity at El Caño. En *Pre-Columbian Central America, Colombia, and Ecuador: Toward an Integrated Approach*. (Colin McEwan y John W. Hoopes (ed.), p. 482). Dumbarton Oaks, Washington, DC.
- Mayo Torné, J., Mayo Torné, C., Jiménez Acosta, M., Martín Seijo, M., García Casco, A., Pomo González, J. A., Cullen Cobb, K., Beaubien, H. F., & Harrison, A. (2015). Recursos naturales. En *Guerreros de Oro. Los señores de Río Grande en Panamá*. (Julia Mayo y Juan Carles (ed.), pp. 100–129). Editorial Caribe.
- McGimsey, C. R. (1956). Cerro Mangote: A Preceramic Site in Panama*. *American Antiquity*, 22(2Part1), 151–161. <https://doi.org/10.2307/276817>
- Melgar, E., Gallaga, E., & Solís, R. (2014). La pirita y su manufactura: Análisis de cuatro contextos mesoamericanos. *Estudios de Cultura Maya*, 43(43), 41–68. [https://doi.org/10.1016/S0185-2574\(14\)70324-7](https://doi.org/10.1016/S0185-2574(14)70324-7)
- Mercedes Guinea Bueno, & Mayo Torné, J. C. (2013). La armadura dorada de un cacique coclé: Los pectorales de oro del ajuar del individuo principal de la Tumba 2 de la necrópolis de El Caño (900-1020 d. C.). *Revista Española de Antropología Americana*, 43(2), 307–327. https://doi.org/10.5209/rev_REAA.2013.v43.n2.44012
- Miller, H. M.-L. (2007). *Archaeological approaches to technology*. Elsevier/Academic Press.
- Min, J., Yoo, E., Choi, H., Ahn, S., Ahn, J., & Ahn, S. (2020). Interpretation through Digital Imaging: Reflectance Transformation Imaging (RTI) as a Tool for Understanding Paintings. *International Journal of Contents*, 16(2), 41–50. <https://doi.org/10.5392/IJOC.2020.16.2.041>

- Monterrosa Desruelles, H. V. (2018). *La presencia maya en el Templo Mayor de Tenochtitlan*. Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Montoya Martínez, F. J., & Egea Vivancos, A. (2021). La arqueología experimental como estrategia educativa: Realidad y posibilidades. *Investigación en la escuela*, 103. <https://doi.org/10.12795/IE.2021.i103.10>
- Mytum, H., & Peterson, J. R. (2018). The Application of Reflectance Transformation Imaging (RTI) in Historical Archaeology. *Historical Archaeology*, 52(2), 489–503. <https://doi.org/10.1007/s41636-018-0107-x>
- Nami, H. (2020). Fishtailed projectile points in the Americas: Remarks and hypotheses on the peopling of northern South America and beyond. *Quaternary International*, 578. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.06.004>
- Newman, S. E. (2015). Applications of Reflectance Transformation Imaging (RTI) to the study of bone surface modifications. *Journal of Archaeological Science*, 53, 536–549. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.11.019>
- Núñez, Y. (2012). *Entre lo local y lo regional. La producción alfarera en el Archipiélago de las Perlas, Panamá. Un análisis de los componentes cerámicos del sitio PGL-100, Isla Pedro González* [Universidad de Costa Rica].
- Olsen, S. J. (1995). *Zooarchaeology: Animal Bones in Archaeology and Their Interpretation*. Addison-Wesley Publishing Company.
- Outram, A. K. (2008). Introduction to experimental archaeology. *World Archaeology*, 40(1), 1–6. <https://doi.org/10.1080/00438240801889456>

- Pante, M. C., Muttart, M. V., Keevil, T. L., Blumenschine, R. J., Njau, J. K., & Merritt, S. R. (2017). A new high-resolution 3-D quantitative method for identifying bone surface modifications with implications for the Early Stone Age archaeological record. *Journal of Human Evolution*, 102, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2016.10.002>
- Pau, C. (2019). Los objetos de adorno en concha y hueso de animal del hipogeo de Padru Jossu, Sanluri (Cerdeña, Italia). *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 29. <https://doi.org/10.30827/cpag.v29i0.9776>
- Pau, C., Morillo León, J., Cámara-Serrano, J., & González, F. (2018). Los objetos de adorno en marfil del yacimiento del Cerro de la Virgen (Orce, Granada). *Complutum*, 29. <https://doi.org/10.5209/CMPL.62581>
- Pearson, G. A. (2002). *Pan-continental Paleoindian Expansions and Interactions as Viewed from the Earliest Lithic Industries of Lower Central America* [University of Kansas].
- Pérez Roldán, G. (2005). *La industria del hueso trabajado: Xalla un caso teotihuacano*. [Escuela Nacional de Antropología e Historia].
- Pérez Roldán, G., & Campos Martínez, M. (2016). *Worked Human bone from Teotihuacan, México (1st-6th Centuries A.D.)* (pp. 98–103).
- Pérez Roldan, G., Velazquez Castro, A., & Valentín, N. (2012). Análisis tecnológico de la industria del hueso trabajado en Teopancazco, Teotihuacan. En L. Manzanilla (Ed.), *Estudios arqueométricos del centro de barrio de Teopancazco en Teotihuacan*. Coordinación de la Investigación Científica, UNAM.
- Perrot-Minnot, S. (2014). Las tradiciones Clovis y Cola de Pescado en Centroamérica. *Anales de La Academia de Geografía e Historia de Guatemala*, LXXXVII (2012), 181–212.

- Perrot-Minnot, S. (2017). El poblamiento inicial de América Central. *Anales de La Academia de Geografía e Historia de Guatemala, Tomo XCI (2016)*, 7–27.
- Phillips, P. (1988). Traceology (Microwear) studies in the USSR. *World Archaeology*, 19(3), 349–356. <https://doi.org/10.1080/00438243.1988.9980045>
- Pinto, I. (2012). *Guía para el avistamiento responsable de cetáceos*. (p. 23). Fundación MarViva.
- Piperno, D. R., Andres, T. C., & Stothert, K. E. (2000). Phytoliths in Cucurbita and other Neotropical Cucurbitaceae and their Occurrence in Early Archaeological Sites from the Lowland American Tropics. *Journal of Archaeological Science*, 27(3), 193.
- Piperno, D. R., & Pearsall, D. M. (1998). *The Origins of Agriculture in the Lowland Neotropics*. Emerald Group Publishing Limited.
- Piscitelli, M. (2017). Pathways to Social Complexity in the Norte Chico Region of Peru. En R. J. Chacon & R. G. Mendoza (Eds.), *Feast, Famine or Fighting?* (Vol. 8, pp. 393–415). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-48402-0_14
- Politis, G., Prates, L., & Pérez, I. (2008). *El poblamiento de América: Arqueología y bioantropología de los primeros americanos*. EUDEBA, Buenos Aires. EUDEBA.
- Prates, L., & Pérez, I. (2022). Los seres humanos y la extinción de la megafauna en Sudamérica durante el Pleistoceno final. *Ciencia Hoy* 4: 34-40. *Ciencia Hoy*.
- Puech, P.-F. (1994). Negative replica method in SEM investigation of W.A. Mozart -PF Puech. *American Journal of Physical Anthropology*.
- Quente, P. (1914). *Steinzeitliche Ackerbaugeräte aus der Ostprignitz, Erdhacken und Pflüge, und ihre Schaftungsmöglichkeit*.

- Ranere, A. (1992). Prehistoric human adaptations to the seasonally dry forests of Panama | Anthony Ranere—Academia.edu. *World Archaeology*.
- Ranere, A. (2000). *Paleoindian expansion into tropical America: The view from central Panama* | Anthony Ranere.
- Ravuvu, A. (1987). *The Fijian Ethos*. Institute of Pacific Studies, University of the South Pacific.
- Reed, C. A. (1963). Osteoarchaeology. En D. A. E. H. Brothwell (Ed.), *Science in Archeology*. Thames & Hudson.
- Reitz, E. J., & Wing, E. S. (2008). *Zooarchaeology* (2a ed.). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511841354>
- Renfrew, C., & Bahn, P. G. (2000). *Archaeology: Theories, Methods, and Practice*. Thames and Hudson.
- Rowley-Conwy, P., Sergeantson, D., & Halstead, P. (2017). *Economic Zooarchaeology: Studies in Hunting, Herding and Early Agriculture*. Oxbow Books.
- Russell, N. (2012). *Social zooarchaeology: Humans and animals in prehistory*. Cambridge University Press.
- Rye, O. (1981). *Pottery Technology: Principles and Reconstruction* (1st ed.). Taraxacum.
- Sahlins, M. D. (2011). *Stone age economics*. Transaction Publishers.
- Saidel, B. (2006). 2006 Saidel, et al., Test excavations at Rogem Be'erotayim in Western Negev. *J Israel Prehistoric Society*.
- Schiffer, M. B. (1983). Toward the Identification of Formation Processes. *American Antiquity*, 48(4), 675–706. <https://doi.org/10.2307/279771>

- Schiffer, M. B. (1987). *Formation Processes of the Archaeological Record*. University of New Mexico Press.
- Semenov, S. A. (1985). *Prehistoric technology: An experimental study of the oldest tools and artefacts [sic] from traces of manufacture and wear*. Barnes & Noble.
- Shipman, P., & Rose, J. (1983). Early hominid hunting, butchering, and carcass-processing behaviors: Approaches to the fossil record. *Journal of Anthropological Archaeology*, 2(1), 57–98. [https://doi.org/10.1016/0278-4165\(83\)90008-9](https://doi.org/10.1016/0278-4165(83)90008-9)
- Skibo, J. M., & Schiffer, M. B. (2008). *People and Things: A Behavioral Approach to Material Culture* (2008th edition). Springer.
- Snarskis, M. J. (1992). Wealth and hierarchy in the archaeology of eastern and central Costa Rica. *Wealth and Hierarchy in the Intermediate Area*, 141–164.
- Spaulding, M., O’Leary, M. A., & Gatesy, J. (2009). Relationships of Cetacea (Artiodactyla) Among Mammals: Increased Taxon Sampling Alters Interpretations of Key Fossils and Character Evolution. *PLOS ONE*, 4(9), e7062. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0007062>
- Stelzner, J., & Million, S. (2015). X-ray Computed Tomography for the anatomical and dendrochronological analysis of archaeological wood. *Journal of Archaeological Science*, 55, 188–196. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.12.015>
- Taylor, B. L. (2008). IUCN Red List of Threatened Species: *Physeter macrocephalus*. *IUCN Red List of Threatened Species*. <https://www.iucnredlist.org/en>

- Thewissen, J. G. M., Cooper, L., Clementz, M., Bajpai, S., & Tiwari, B. (2008). Whales originated from aquatic artiodactyls in the Eocene Epoch of India. *Nature*, 450, 1190–1194. <https://doi.org/10.1038/nature06343>
- Trigger, B. G. (1989). *A History of Archaeological Thought*. Cambridge University Press.
- Tsoraki, C., Barton, H., Crellin, R. J., & Harris, O. J. T. (2020). Making marks meaningful: New materialism and the microwear assemblage. *World Archaeology*, 52(3), 484–502. <https://doi.org/10.1080/00438243.2021.1898462>
- Valcarce, R. F., Cassen, S., & Rellán, C. R. (2021). Verde que te quiero. La circulación prehistórica de variscita y jadeíta en la península ibérica y Europa occidental. *Actualidad de La Investigación Arqueológica En España III (2020-2021). Conferencias Impartidas En El Museo Arqueológico Nacional*.
- Van Gijn, A. L. (2014). Science and interpretation in microwear studies. *Journal of Archaeological Science*, 48, 166–169. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2013.10.024>
- VanDerwarker, A., & Peres, T. M. (2010). *Integrating Zooarchaeology and Paleoethnobotany: A Consideration of Issues, Methods, and Cases*. Springer Science & Business Media.
- Wake, T., Doughty, D., & Kay, M. (2013). Archaeological investigations provide Late Holocene baseline ecological data for Bocas del Toro, Panama. *Bulletin of Marine Science -Miami-*, 89. <https://doi.org/10.5343/bms.2012.1066>
- Wake, T., Mendizábal, T., & Martin, L. (2021). *Sitio Drago, Isla Colón, Bocas del Toro: Una aldea y centro de intercambio en el Caribe panameño*. (pp. 69–143).
- Washburn, S. L. (1960). Tools and human evolution. *Scientific American*, 203, 63–75.

- Wendrich, W. (2013). *Archaeology and Apprenticeship: Body Knowledge, Identity, and Communities of Practice*. University of Arizona Press.
- Werth, A. (2000). Feeding in Marine Mammals. En *Feeding: Form, function and evolution in tetrapod vertebrates* (pp. 487–526). <https://doi.org/10.1016/B978-012632590-4/50017-4>
- Wild, M., Thurber, B. A., Rhodes, S., & Gates Saint-Pierre, C. (Eds.). (2021). *Bones at a crossroads: Integrating worked bone research with archaeometry and social zooarchaeology*. Sidestone Press Academics.
- Willey, G., & McGimsey, C. R. (1954). *The Monagrillo culture of Panama* (XLIX-Vol. 2). Peabody Museum of Archaeology and Ethnology - Harvard University.
- Willey, G., & Phillips, P. (2001). *Method and Theory in American Archaeology*. University of Alabama Press.
- Willey, G. R. (1953). *Prehistoric settlement patterns in the Virú; Valley, Peru*. Bureau of American Ethnology Bulletin. <http://repository.si.edu/xmlui/handle/10088/15450>
- Wobst, H. M. (1977). Stylistic behavior and information exchange. En C. E. Cleland, J. B. Griffin, & University of Michigan (Eds.), *For the director: Research essays in honor of James B. Griffin: Vol. Anthropological papers, Museum of Anthropology. University of Michigan* (pp. 317–342). Museum of Anthropology, University of Michigan.

Anexos

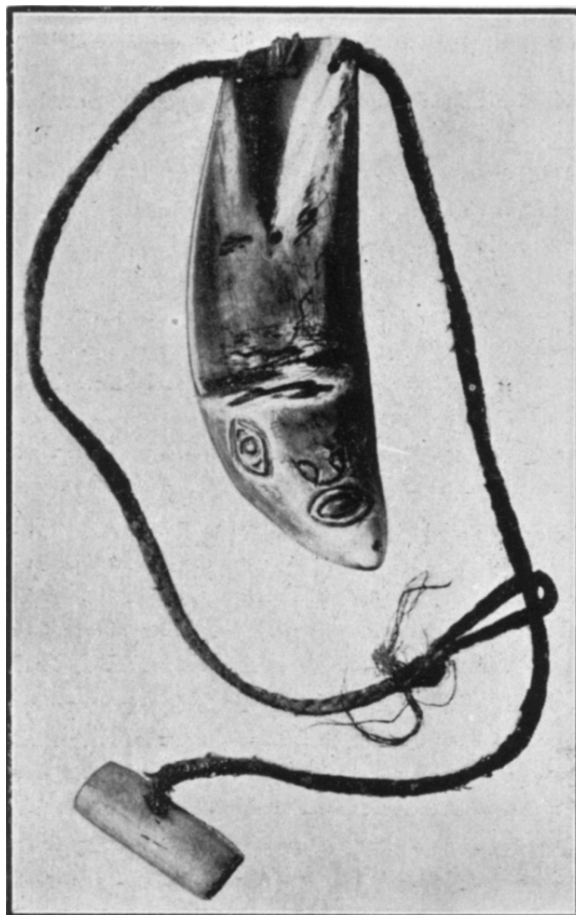


Lámina 1 Pendiente rei puta extraído de Graham y Skinner, 1923 (arriba). Tabúa, pendiente del Fiji (abajo).



Lámina 2 Conjunto de pendientes de diente y hueso con fundas de oro hallados en El Caño.

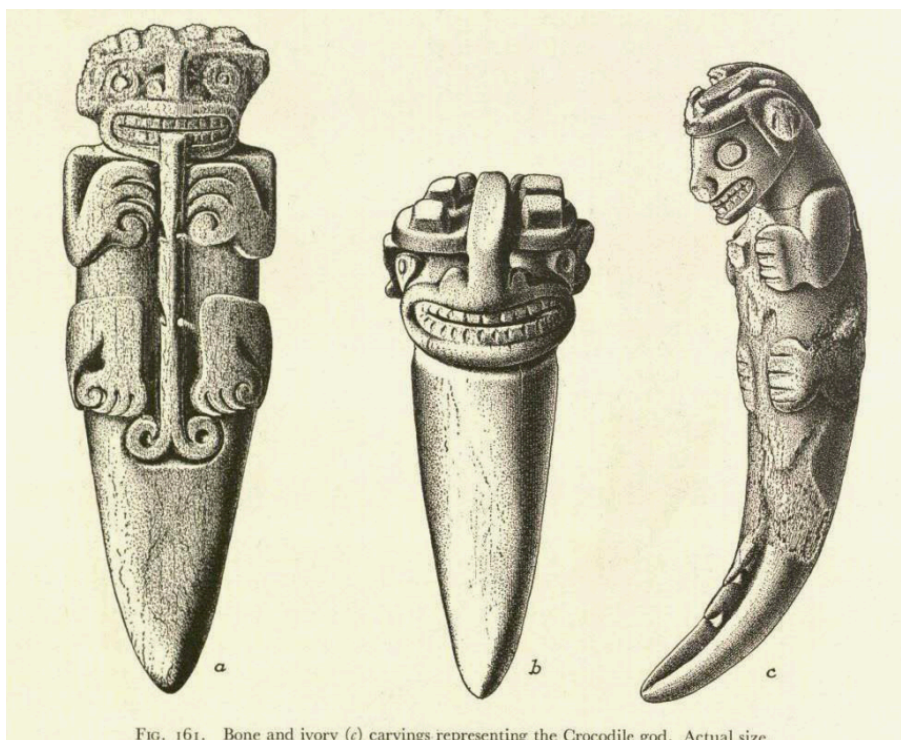


FIG. 161. Bone and ivory (c) carvings representing the Crocodile god. Actual size.



FIG. 162. Bone and ivory (b) pendants representing the Crocodile god. Actual size.

Lámina 3 Pendientes de diente o hueso en forma de cocodrilo mítico, hallados en Sitio Conte. (Extraído de Lothrop, 1937).

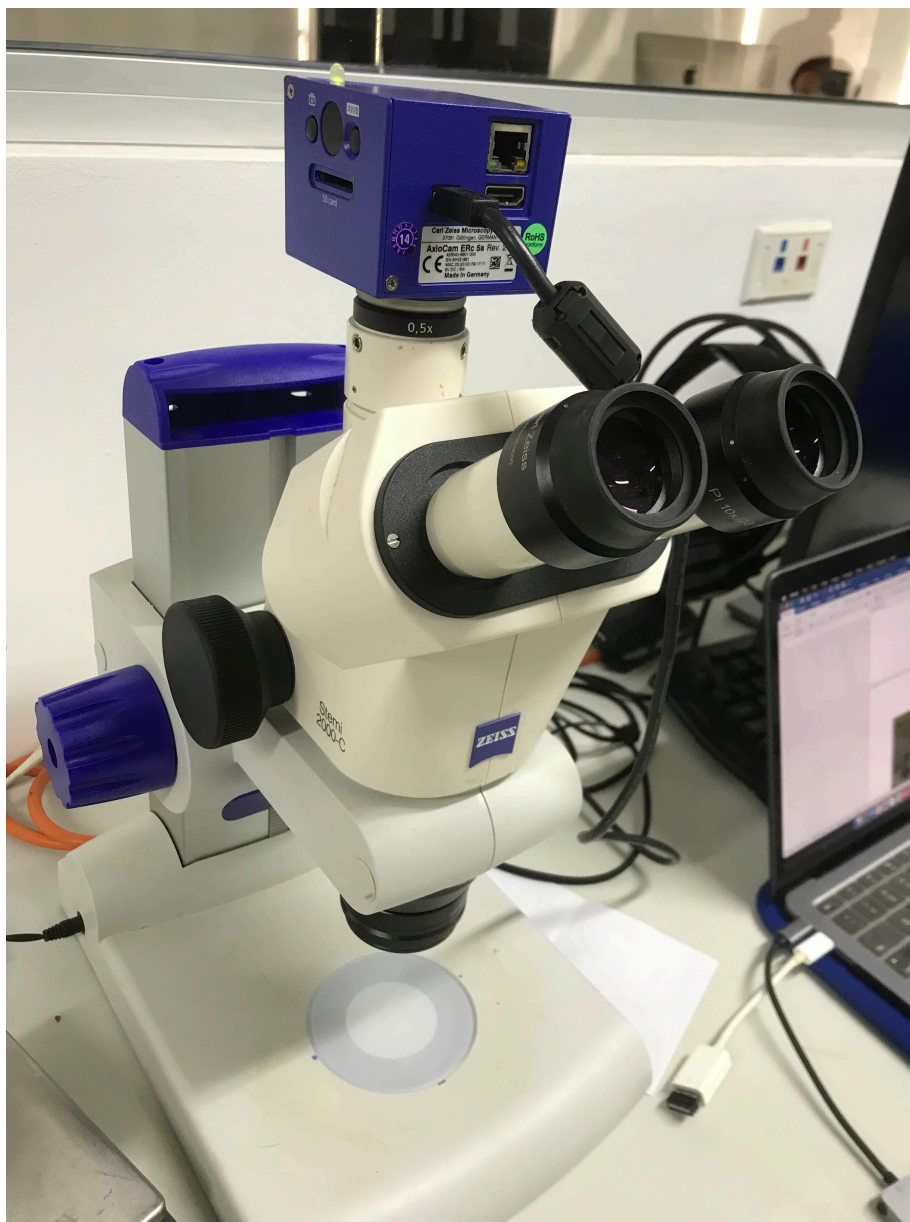


Lámina 4 Microscopio Carl-Zeiss stemi 2000C, utilizado para la caracterización en bajas magnificaciones.

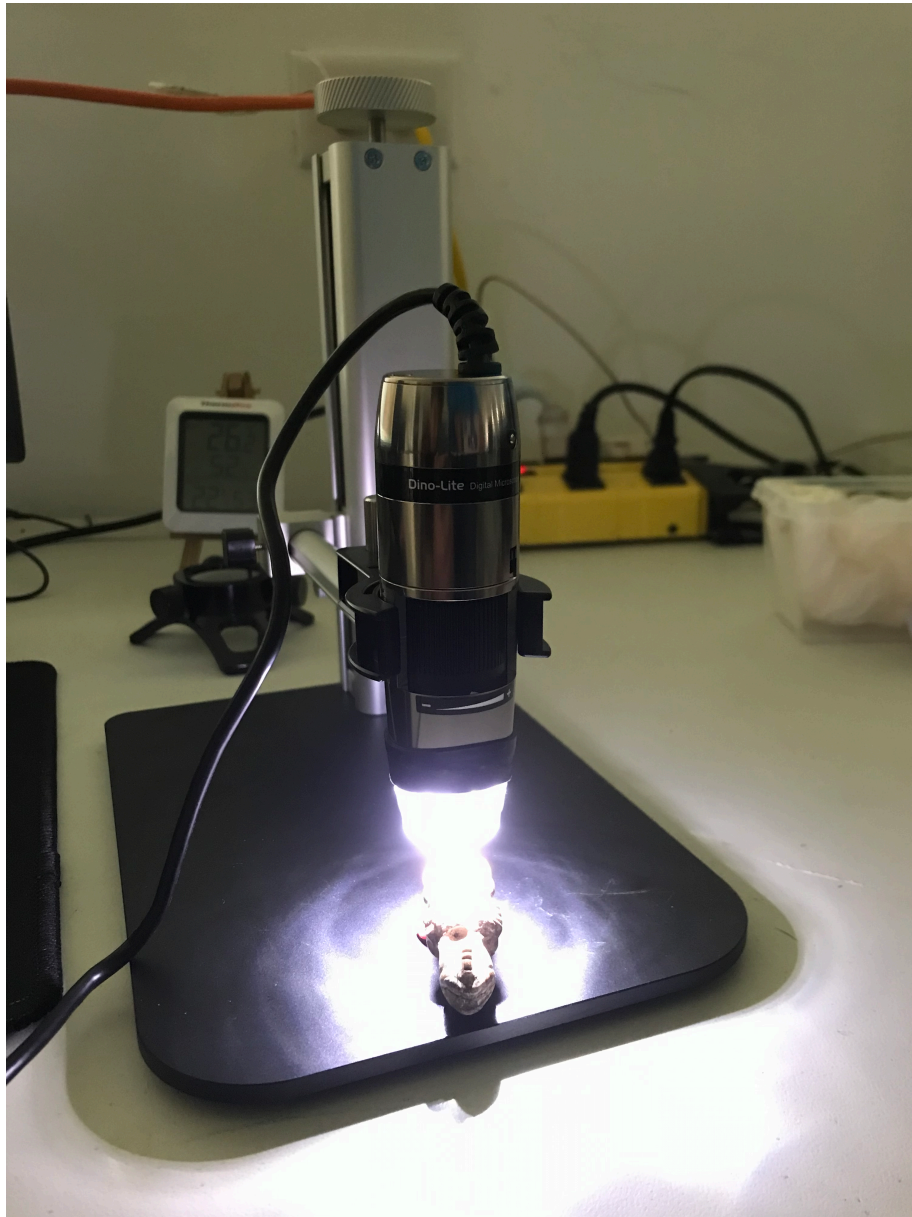


Lámina 5 Microscopio digital Dino-Lite AM7515MT8A. Utilizado para caracterizar bandas de desgaste

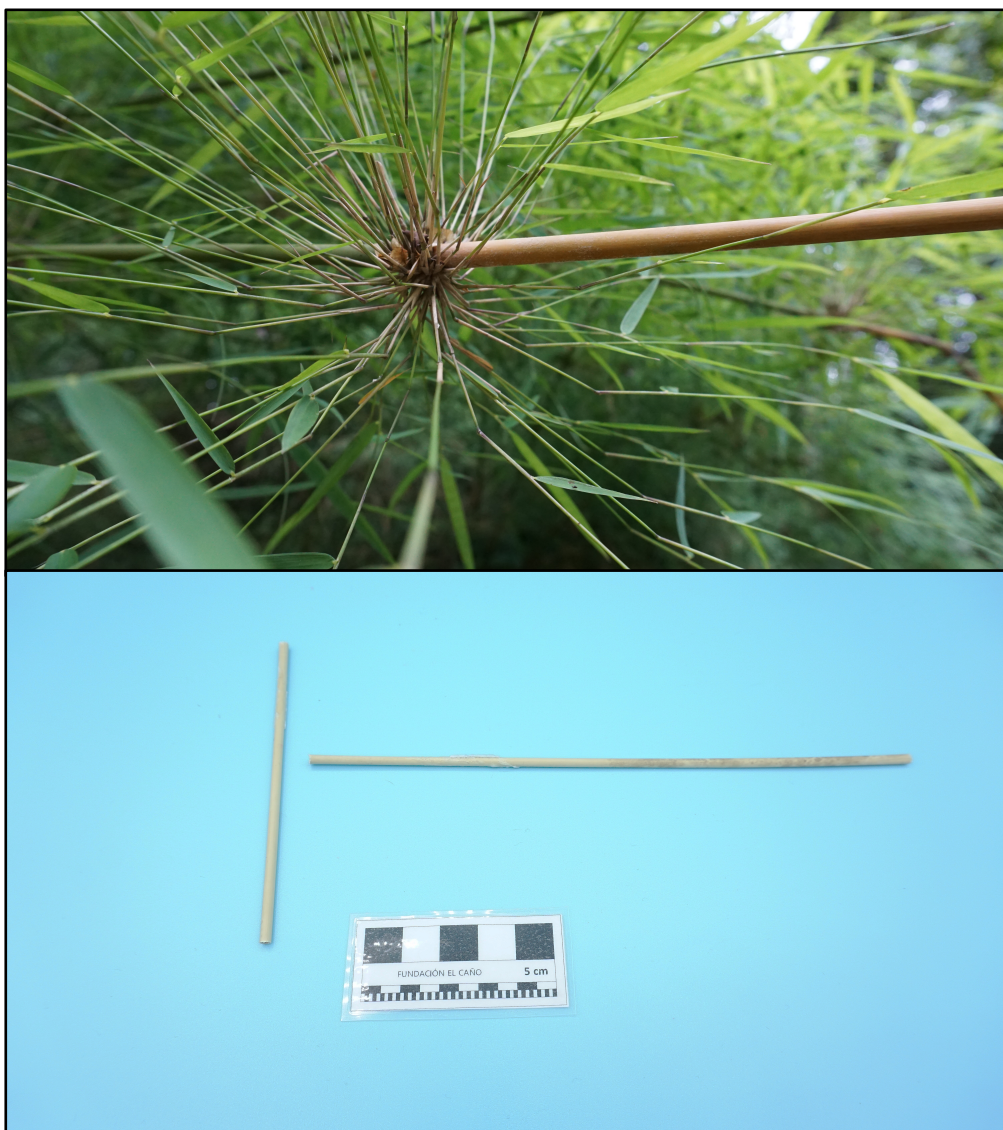


Lámina 6 Perforador de tipo carrizo. Bambú (*Rhipidadum racemitlana*). Proyecto de arqueología experimental de la Fundación El Caño.



Lámina 7 Desgastador de basalto de naturaleza arqueológica.



Lámina 8 Punzón-cuchilla de oro (AU10536.1, AU10536.2) hallado en la tumba T2 UE 134.
Misma unidad estratigráfica que el pendiente 12049.



Lámina 10 Herramienta de jaspe (variedad roja) tipo cuchilla.



Lámina 9 Herramienta de basalto tipo punta.