85.

Análisis de huellas de manufactura de los objetos de concha de Naachtun, a través de micrografía electrónica de barrido

Julio Cotom Nimatuj

XXIX Simposio de Investigaciones
Arqueológicas en Guatemala

Museo Nacional de Arqueología y Etnología
20 al 24 de julio de 2015

Editores
Bárbara Arroyo
Luis Méndez Salinas
Gloria Ajú Álvarez

Referencia:

Cotom Nimatuj, Julio
2016 Análisis de huellas de manufactura de los objetos de concha de Naachtun, a través de micrografía electrónica de barrido. En *XXIX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2015* (editado por B. Arroyo, L. Méndez Salinas y G. Ajú Álvarez), pp. 1041-1053. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

Análisis de huellas de manufactura de los objetos de concha de Naachtun, a través de micrografía electrónica de barrido

Julio Cotom Nimatuj

Palabras clave
Tierras Bajas Mayas, Naachtun, clasificación taxonómica de moluscos, huellas de manufactura, periodo Clásico.

Abstract
For more than 15 years, tool mark studies have been undertaken in Mexico using micrographs at different amplitudes with Scanning Electron Microscopes (SEM) to determine the materials used in the production of the various modifications of objects made of mollusk shell. In Guatemala, on the other hand, no studies have been done using this technology, the first case being the analysis of the material from Naachtun. To date, the results have established, among others, the use of chert tools for some modifications, which will be discussed in this presentation. Furthermore the taxonomic analysis of the species has clarified the provenience of the mollusks, showing clearly the interaction between this settlement in the complex prehispanic trade networks.

Introducción

Pocos han sido los estudios sobre el material malacológico que se han realizado en Guatemala. Uno de los más relevantes fue el que realizó Juan Pedro Laporte y Josefa Iglesias (2004) con el material de Tikal proveniente de los grupos Mundo Perdido, Conjunto Zona Norte y 6C-XVI, entre otros, ya que fue una propuesta pionera que no solo se centró en la clasificación taxonómica sino que analizó el contexto y función de los objetos.

Los resultados presentados en esta ponencia, están basados en el estudio realizado al material malacológico procedente de las excavaciones en Naachtun, durante las temporadas 2010-2014. Brevemente se describe el análisis taxonómico de las especies, información que ha contribuido a conocer la procedencia de los ejemplares. A raíz de ello se sabe que la mayoría del material marino procede del Atlántico, pero también existe una clara evidencia de la explotación de recursos locales con la presencia de caracoles de la especie *Pomacea flagellata*.

La clasificación tipológica que aquí se presenta a grandes rasgos (para más detalle consultar informes finales de las temporadas), ha permitido realizar un acercamiento a la selección de especies para la producción de los objetos, que en muchos casos fueron elaborados utilizando en la manufactura, materiales locales como la caliza y el pedernal. Esto se ha logrado conocer gracias al estudio de las huellas de manufactura de algunos objetos de Naachtun, empleado para ello polímeros que fueron analizados a través del microscopio electrónico de barrido, técnica empleada desde hace más de 15 años en México.

Aún falta por analizar más del 95% de la colección de objetos, en lo que a huellas de manufactura se refiere, pero los primeros resultados aquí expuestos serán la base para continuar este estudio que pretende mostrar la tendencia en la manufactura de los objetos presentes en Naachtun y que pueden proporcionar información relevante sobre el papel de este sitio durante el periodo Clásico.

Naachtun y su colección malacológica

Ubicada en el extremo noreste de la región conocida como Cuenca Mirador (Fig.1), Naachtun se localiza entre Tikal y Calakmul, sitios importantes de la historia en las Tierras Bajas Mayas de la época Clásica. El asentamiento fue visitado por Sylvanus Morley en 1922, y fue él quien le otorgó el nombre actual, que significa *piedra lejana* (Nondédéo 2011:18; Rangel 2013:1). Años más tarde durante la década de 1930, Cyrus Lundell lo reporta como un sitio nuevo llamándole Nohoxna (Rangel 2013:1), pero en esa misma década Naachtun fue mapeado por Karl Ruppert y John Deninson (Nondédéo *et al.* 2013:124). Las primeras excavaciones en el sitio se realizaron entre el 2004 y 2005 por parte de arqueólogos canadienses y guatemaltecos que integraban el Proyecto Arqueológico Naachtun (Rangel 2013:2). Cinco años después el Proyecto Petén-Norte Naachtun conformado por arqueólogos franceses y guatemaltecos, inició investigaciones en el sitio y a la fecha continúan los estudios multidisciplinarios.

Las excavaciones efectuadas entre el 2010 y el 2014 han proveído de 5,905 ejemplares de concha, que provienen de los diferentes contextos arqueológicos (Cotom Nimatuj 2013). Durante el primer año se hicieron sondeos estratigráficos en los patios que conforman el Grupo B, ubicado al este del sitio (Nondédéo 2011:18-20). Esta actividad permitió tener una cronología preliminar, para saber qué patios tuvieron fuerte ocupación durante el periodo Clásico Tardío-Terminal. A raíz de ello, la primera fase del proyecto (2011-2014) se enfocó en excavar estos patios y por ello gran parte del material malacológico está fechado para esa temporalidad.

Estudios taxonómicos: La identificación de las especies

Para la clasificación de las especies fue necesario recurrir a biólogas expertas en el tema en Guatemala y México, consultar bibliografía especializada y realizar comparación del material arqueológico con las distintas colecciones de referencia. Indispensable fue determinar la procedencia de las especies, puesto que esto ha permitido saber qué material puede ser considerado local y cual fue importado de otras regiones.

Se logró establecer que gran parte de la colección corresponde a especímenes terrestres (3,140 de 5,905) propios de la región, recolectados durante la excavación principalmente de los estratos asociados con la época de abandono del sitio: el humus y el derrumbe. Esto no quiere decir que estén ausentes en contextos prehispánicos, ya que varios caracoles de ese tipo han sido encontrados entre los rellenos de los pisos y los entierros, por mencionar algunos casos. Se considera que la mayoría de ellos pudieron filtrarse de manera involuntaria durante el proceso de deposición de la tierra. Especies como *Orthalicus princeps*, *Neocyclotus dysoni* y *Euglandina cumingi* (Fig.2), sobresalen en la muestra, además de un gasterópodo levógiro (con la abertura de la boca hacia la izquierda) del género *Drymaeus*. En ninguno de los casos ha sido evidente alguna modificación de índole cultural. Pero es curiosa la existencia de una posible ofrenda compuesta por una concentración de 340 individuos de *Neocyclotus dysoni* y otros caracoles terrestres, que se encontraron sobre la roca caliza y asociados con abundantes restos de carbón, contexto fechado para el Clásico Temprano (Hernández *et al.* 2012:274; Cotom Nimatuj 2013:208).

Respecto a los ejemplares de agua dulce (Fig.3; n=1,317), han sido identificadas al menos dos especies de gasterópodos (*Pomacea flagellata* y *Pachychilus glaphyrus*) y una de pelecípodo (*Unio crocodilorum*). Delimitando el norte del asentamiento existe un cival en el que actualmente habitan abundantes individuos de *Pomacea flagellata*, caracol que se ha encontrado en las distintas excavaciones realizadas en el sitio, fechadas para todo el periodo Clásico. Llamó la atención de sobremanera, la presencia de unos pectorales elaborados en esa especie fechados para el Clásico Tardío-Terminal (Cotom *et al.* 2014:276; Cotom Nimatuj 2013), a los que solamente se les realizó calado y/o perforación, ya que objetos similares no habían sido reportados de una manera clara. Solo un ejemplar de *Pachychilus glaphyrus* se tiene dentro de la muestra, esto difiere de sobremanera con lo encontrado en otros sitios en donde la presencia de caracoles del género *Pachychilus* es abundante, principalmente porque los asentamientos se encuentran muy cerca de los cuerpos de agua. A ese ejemplar se le realizó una perforación irregular cerca del labio exterior, para convertirlo en colgante o pendiente.

Incrustaciones y colgantes son algunos de los objetos elaborados en valvas del género *Unio*, conchas que también es posible encontrar sin alguna modificación. Su uso aparece durante todo el periodo Clásico y en todos los contextos arqueológicos, principalmente en el derrumbe, los basureros y los rellenos de piso. Resalta la presencia de un depósito de 28 valvas sin modificación, que estaban en el nicho sellado de una banqueta de un edificio residencial del Patio 28 del Grupo B, fechado tentativamente para el Clásico Terminal (Co-

tom Nimatuj 2013:210). En las excavaciones llevadas a cabo en algunos cuerpos de agua dentro del sitio, no ha sido posible encontrar ejemplares de esta especie. Es posible que estos provengan de algún lugar cercano en la región, por lo que es necesario realizar colectas para rastrear su procedencia. El reconocimiento de cuerpos de agua cercanos, como el del arroyo El Manantial permitirá expandir el conocimiento de los moluscos dulceacuícolas regionales.

En el caso del material marino se cuenta con 1,425 ejemplares, entre objetos, valvas sin modificación y fragmentos varios. Este tipo de material presenta la mayor diversidad de especies, provenientes de ambas provincias malacológicas que circunscriben a Mesoamérica: la Panámica (Pacífico) y la Del Caribe (Atlántico) (Prado Castro 2007:25). Tres tipos de moluscos han sido identificados dentro de la colección: gasterópodos, pelecípodos y escafópodos.

Hasta el momento se tiene evidencia que es a finales del Clásico Tardío principalmente en el Clásico Terminal, que las especies procedentes de la Provincia Panámica están llegando a Naachtun (Fig.4). Esto puede deberse al énfasis que se hizo durante la primera fase del proyecto, de excavar patios con fuerte ocupación para el Clásico Tardío-Terminal, tendencia que puede cambiar con las nuevas excavaciones que están enfocadas en investigar los orígenes del sitio, es decir, el Clásico Temprano. La mayor cantidad de objetos elaborados en especies panámicas está representada por la ofrenda encontrada en la Estructura 6O4 (Michelet 2012:307) que se compone de más de 400 cuentas elaboradas en *Spondylus calcifer* y *Spondylus princeps* (Cotom Nimatuj 2013), todas encontradas dentro de un pequeño cántaro sellado por una tapadera (tiesto circular reutilizado). Además se tienen algunos ejemplares parciales de *Oliva porphyria*, objetos elaborados conchas nacaradas de la especie *Pinctada mazatlanica* y un colgante realizado en cf. *Galeommella* sp.

Las especies del Atlántico son las más diversas (Fig.5), pero en el inventario sobresalen los colgantes elaborados en los gasterópodos *Columbella mercatoria*, *Olivella mutica* y *Prunum apicinum*, por haberse encontrado una alta concentración de estos ejemplares en el Entierro 27 excavado en el Patio 28, fechado para el Clásico Terminal (Arnauld 2012:216; Cotom Nimatuj 2013:206). En cuanto a los pelecípodos sobresale la presencia de valvas sin modificar de *Arca zebra* y *Arca imbricata*, que fueron encontrados en contextos votivos como la Ofrenda 9 y el Depósito 17, fechados para el Clásico Tardío y Clásico Terminal, respectivamente. Solo dos segmentos cortados de escafópodos identificados como *Dentalium* sp., han sido recuperados en Naachtun.

Estudios tipológicos

Todo el material fue clasificado tipológicamente siguiendo las propuestas de Lourdes Suárez Diez (2002), Adrián Velázquez Castro (1999), Emiliano Melgar Tisoc (2008) y Adriana Castillo y Shiat Páez (2011). Es así que los ejemplares fueron separados en Material No Trabajado (3,948 de 5,905), Material Trabajado (n=1,457) e Indeterminado (n=500). El material trabajado fue separado de acuerdo a su uso en: ornamental, utilitario, votivo y elementos con evidencia de trabajo.

En relación a los objetos ornamentales (n=1420) más del 77% corresponde a cuentas, seguidas en menor escala por los colgantes, las incrustaciones y los pectorales, entre otros. Dentro de los objetos de carácter utilitario resaltan las dos trompetas, que fueron elaboradas en las especies caribeñas *Turbinella angulata* y *Cassis tuberosa*. Actualmente solo un artefacto votivo ha sido identificado, siendo este una mandíbula falsa, elaborada a partir del labio externo de un gasterópodo caribeño de la especie *Cassis tuberosa*. Este objeto es similar al que Emiliano Melgar (2008:269) reportó para el sitio de Oxtankah en Campeche. Las restante 29 piezas corresponden a fragmentos que pueden ser considerados desechos de talla u objetos en proceso de manufactura.

Huellas de manufactura a través de Microscopio Electrónico de Barrido (MEB)

Esta técnica de análisis fue desarrollada por Adrián Velázquez Castro y consiste en hacer una réplica en polímero de cada modificación que se desee analizar. La muestra es recubierta con iones de oro (spputtering), utilizando para ello una metalizadora Denton Vacuum Desk II. Después se introducen al MEB para "su observación en modo de alto vacío, que es el que permite el mejor nivel de resolución. De cada muestra se toman sistemáticamente cuatro amplificaciones (100x, 300x, 600x y 1000x), con una acelareción del haz de 20 kV, una apretura de 42, una distancia de trabajo de 10mm y señal de electrones secundarios (SEI) " (Velázquez Castro *et al.* 2012:316).

La colección de objetos elaborados en concha de Naachtun es la primera en Guatemala, que se anali-

za utilizando esta técnica para estudiar las huellas de manufactura. Hasta el momento se tiene una pequeña muestra de 47 objetos, que no sobrepasan del 3.5% del total de los objetos documentados hasta el 2014. El objetivo de este primer estudio, fue tomar muestras a través de polímeros de las diferentes modificaciones realizadas en cada pieza, para conocer con ayuda del microscopio electrónico de barrido, las huellas dejadas por los diferentes materiales utilizados en la manufactura. El análisis de las muestras en el MEB, fue realizado en el Laboratorio de Microscopía Electrónica del INAH con apoyo del Proyecto Técnicas de Manufactura de los Objetos de Concha del México Prehispánico (PTMO-CMP), dirigido por el Dr. Adrián Velázquez del Museo del Templo Mayor, en la Ciudad de México. Los resultados preliminares obtenidos son los siguientes:

- En los desgastes se logró detectar la utilización de caliza (Fig.6) ya que fueron evidentes bandas de 61.53µm (micras) y 38.46 µm y líneas de 7.14 µm y de riolita al haberse encontrado bandas entrecruzadas de entre 13 y 20µm. En algunas conchas nacaradas del género *Unio*, debido al grado de erosión que presentaron, no fue posible observar marcas evidentes, ya que las cuatro micrografías analizadas solo mostraron la estructura laminar del pelecípodo. Se realizó el experimento de desgastar una valva de la especie dulceacuícola *Unio aztecorum*, utilizando agua y un fragmento de caliza. Los resultados obtenidos fueron muy similares a los observados en los ejemplares arqueológicos. Es importante mencionar que aunque la especie de bivalvo no fue la misma que la encontrada en los contextos arqueológicos de Naachtun, posee características similares, razón por la que se decidió utilizar en el experimento.
- Para las acanaladuras se utilizó obsidiana y pedernal (Fig.7), ya que la presencia de líneas rectas muy finas de 0.55-0.67µm lo indican. Además también asociadas con pedernal hay líneas de aproximadamente 5µm. En el caso de las incisiones al menos en una de las muestras fue posible identificar una línea recta de 5µm en promedio, relacionada con el pedernal.
- Para las perforaciones cónicas (Fig.8), bicónicas y tubulares en algunos ejemplares se empleó posiblemente polvo de obsidiana o de pedernal, ya que hay finas líneas de entre 0.77 y 1.54µm, pero en otros casos fue claro el uso de pedernal al observarse líneas de 5µm.
- Los calados se realizaron utilizando pedernal pues las líneas de aproximadamente 0.47, 0.60 y 5 µm son características de esta piedra. Las huellas del calado analizadas corresponden principalmente a los encontrados en los pectorales elaborados en *Pomacea flagellata* (Fig.9). Cabe resaltar que se hizo trabajo experimental para replicar este tipo de ornamento, para ello se utilizaron gasterópodos de esa especie que fueron recolectados en el cival al norte del sitio y utilizaron lascas modernas de pedernal y de obsidiana. La desventaja del uso de obsidiana frente al pedernal, es que fue necesario utilizar varias lascas ya que estas se fragmentaban o bien perdían el filo constantemente, mientras que el pedernal resultó ser más resistente.
- Para el corte practicado en algunos moluscos, fue utilizado polvo de pedernal y/o pedernal, ya que en las micrografías (Fig.10) se ven líneas de similares dimensiones a las mencionadas anteriormente. Se realizó el experimento de cortar una valva de la especie *Unio aztecuorum*, a pesar de ser más densa que *Unio crocodilorum*. La valva utilizada en el experimento fue recolectada en uno de los arroyos del río La Pasión.

Comentarios finales

A pesar de que en Guatemala el análisis del material malacológico no había tenido tanta importancia en la investigación arqueológica, en los últimos años se ha logrado despertar el interés de algunos investigadores dentro del ámbito nacional, quienes han realizados estudios multidisciplinarios. Tal es el caso de las investigaciones efectuadas en San Bartolo, El Perú-Waka, Naachtun, El Zotz y el sureste del Petén, en donde las biólogas Lucía Prado y. Gabriela Palomo (para el caso de los últimos dos sitios), han colaborado identificando especies con los arqueólogos responsables de las investigaciones arqueomalacológicas.

Sin duda alguna el uso alimenticio de los moluscos es innegable, ya que ha sido parte de la dieta en distintas culturas a lo largo del tiempo. Para el caso de Naachtun, se considera que el consumo de *Pomacea flagellata*, así como de las conchas del género *Unio* estuvo ligado principalmente con los grupos de alto estatus, hecho que es revelado por las excavaciones hechas en grupos de esta índole fechadas principalmente para el Clásico Tardío-Terminal. La evidencia de restos malacológicos de estas especies encontrada en los basureros y otros contextos como los rellenos de pisos,

puede considerarse posiblemente como desechos alimenticios. Pero a pesar de haber tenido este uso, también fueron utilizados en la manufactura de objetos, principalmente ornamentales. Prueba de ello son los diversos ejemplares que se tienen dentro de la muestra. Resalta la presencia de los pectorales de *Pomacea flagellata* que fueron calados y/o perforados y que datan del Clásico Terminal. Estos son similares a los encontrados en Chiapa de Corzo, siendo estos del periodo Preclásico, pero en ambos casos se logró establecer que las modificaciones se hicieron utilizando algún tipo de herramienta de pedernal, ya que las huellas observadas en las micrografías evidenciaron líneas rectas de 0.6µm (Cotom *et al.* 2014:276).

Estos objetos indudablemente son de manufactura local, ya que el pedernal y la especie de caracol se encuentran todavía en la actualidad en las cercanías del sitio. En el caso de los objetos elaborados en valvas del género *Unio*, proceden quizás de un área no muy lejana. Estos moluscos de agua dulce probablemente estuvieron presentes en época prehispánica en los arroyos cercanos al sitio. Para ello deberá ser necesario realizar investigaciones en los cuerpos de agua que aún existen, como el caso del arroyo El Manantial. A pesar de ello, el uso de caliza y pedernal para realizar las modificaciones también indican su manufactura local.

Por otro lado, la presencia de moluscos marinos en Naachtun se remonta al Clásico Temprano, extendiéndose hasta el Clásico Terminal. Desafortunadamente no se cuenta con una clara tendencia de cómo las especies van apareciendo en el sitio, ya que la mayoría de material procede de contextos Clásico Tardío-Terminal y lógicamente en menor escala al Clásico Temprano. Sí estos fueron consumidos como alimento dentro del sitio no es posible comprobarlo, aunque se considera poco probable ya que la mayoría corresponde a colgantes que fueron elaborados en pequeños gasterópodos como *Columbella mercatoria* y *Prunum apicinum*.

En el caso de las valvas, estas proceden principalmente de ofrendas, por lo que es poco probable que las hayan consumido previamente a ser colocadas en los depósitos. Las especies relacionadas con el uso votivo hasta el momento son *Dinocardium robustum vanhyningy*, *Arca imbricata*, *Arca zebra*, *Anadara* cf. *floridana*, *Tellina* sp., *Plicatula gibosa*, y *Mactra* cf. *fragilis*, entre otras. Hasta el momento no ha podido observarse el uso ornamental de las especies mencionadas anteriormente, caso contrario a *Spondylus calcifer, Spondylus princeps*, *Spondylus americanus*, *Glycymeris pectinata*, *Chione cancellata* y *Dosinia* cf. *elegans* que en la colección malacológica de Naachtun, aparecen modificadas para crear adornos.

Sin lugar a dudas, la llegada de estos materiales foráneos al sitio se debe a que Naachtun fue un sitio próspero, aún durante el Clásico Terminal, tal como lo evidencian los otros materiales arqueológicos como ornamentos de jade, obsidiana proveniente del centro de México, manos de moler de granito de Belice y cerámica de las regiones de Yucatán, Belice, el Usumacinta, y La Pasión (Nondédéo *et al.* 2013:133).

Aunado a lo anterior, el material malacológico confirma que su presencia está ligada a la interacción con las regiones antes descritas. Es innegable que las conchas procedentes de la Provincia del Caribe debieron viajar entre las costas ya sea de Belice o de la Península de Yucatán, atravesando varios sitios prehispánicos. De igual manera con las que proceden de la Costa Pacífica. A la fecha se encuentra pendiente de analizar las huellas de manufactura de los objetos hechos en especies panámicas. Los resultados permitirán saber si llegaron al sitio como ornamentos acabados o bien si fueron elaborados en la región.

Aunque la fase experimental ha sido escasa, ha contribuido a tener un acercamiento sobre el proceso de manufactura de los objetos de concha. La comparación de las huellas de los experimentos y los objetos arqueológicos es fundamental para comprender y entender las marcas características que deja cada tipo de material utilizado en la elaboración de los mismos.

Es necesario continuar con los análisis de huellas de manufactura, ya que en el futuro esto permitirá saber si existe una diferenciación temporal que pudiera estar ligada con la política regional, es decir, encontrando similitudes entre los objetos de concha de Calakmul contra los de Tikal, ciudades que sin duda alguna tuvieron relaciones cercanas con Naachtun.

Agradecimientos

A la mtra. Lucía Prado Castro, directora del MUSHNAT de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a la licda. Gabriela Palomo, Encargada de la Colección de Referencia de la Facultad de Biología de la Universidad del Valle de Guatemala, a la licda. Norma Valentín de la Subdirección de Apoyo Académico del Instituto de Antropología e Historia –INAH–, México y a la dra. Edna Naranjo del Instituto de Biología del Departamento de Zoología de la Universidad Autónoma de México, por su ayuda y asesoría en la identificación

de especies. Al Laboratorio de Arqueozoología "Ticul Álvarez Solórzano" del INAH, en especial a la bióloga Montserrat Morales por su apoyo en las consultas realizadas y a la dra. Fabiola Guzmán, por brindar los permisos correspondientes. Al dr. Adrián Velázquez Castro, director del Proyecto Técnicas de Manufactura de los Objetos de Concha del México Prehispánico y al dr. Emiliano Melgar Tísoc del Museo de Templo Mayor, México, por su ayuda en la clasificación tipológica de los objetos. Al dr. Gerardo Villa del Laboratorio de Microscopía Electrónica del INAH. Se agradece el apoyo de la dra. Chloé Andrieu, dr. James Doyle, Yeny Gutiérrez Castillo, Renato Juárez y a los integrantes del Proyecto Técnicas de Manufactura de los Objetos de Conchas del México Prehispánico.

Referencias

Arnauld, M. Charlotte
2012 La Estructura 6O8. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014, Informe de la Segunda Temporada de Campo 2011* (editado por P. Nondédéo, D. Michelet, C. Morales-Aguilar y J. Sion), pp. 209-240. Informe presentado al DEMOPRE, IDAEH, Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, MICUDE. CNRS, Université de Paris 1, CEMCA. Guatemala.

Castillo Velasco, Elva Adriana y Shiat A. Páez Torres
2011 *Análisis morfofuncional y tecnológico del material conquiliológico del Complejo Cálica. Un asentamiento en la Costa Oriental de Quintana Roo*. Tesis de Licenciatura en Arqueología. Escuela Nacional de Antropología e Historia, INAH, SEP. México.

Cotom Nimatuj, Julio A.
2013 Resultados del análisis taxonómico, tipológico y contextual del material malacológico, de las Temporadas de Campo 2010-2012 de Naachtun. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014, Informe de la Tercera Temporada de Campo 2012* (editado por D. Michelet, C. Morales-Aguilar, J. Sion y P. Nondédéo), pp. 197-226. Informe presentado al DEMOPRE, IDAEH, Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, MICUDE. CNRS, Université de Paris 1, CEMCA. Guatemala.
2013 *Bosques, ríos y mares: análisis del material malacológico en Naachtun*. Ponencia presentada en el IX Congreso Internacional de Mayistas. Del 23 al 29 de junio, Campeche, México.

Cotom, Julio; Adrián Velázquez y Norma Valentín
2014 Pectorales elaborados en Pomacea flagellata: el caso de Chiapa de Corzo y Naachtun. Cartel 3-18. En *IV Congreso Latinoamericano de Arqueometría. Programa General, Libro de Resúmenes*, pág. 275-276. México.

Hernández, Byron; Clémence Le Meur, Julio Cotom Nimatuj y Weagli Véliz
2012 Sondeos estratigráficos en el Complejo Sur. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014, Informe de la Segunda Temporada de Campo 2011* (editado por P. Nondédéo, D. Michelet, C. Morales-Aguilar y J. Sion), pp. 271-286. Informe presentado al DEMOPRE, IDAEH, Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, MICUDE. CNRS, Université de Paris 1, CEMCA. Guatemala.

Laporte, Juan Pedro y María Josefa Iglesias Ponce de León
2004 *Objetos de concha y caracol: Contexto y función en una colección de Tikal*. Serie Reportes Utz'ib, Volumen 1, Número 4. Asociación Tikal. Guatemala.

Melgar Tisoc, Emiliano Ricardo
2008 Análisis tipológico de los objetos de concha. En *La explotación de recursos marino-litorales en Oxtankah*, pp. 196-276. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México.

Michelet, Dominique
2012 La Estructura 6O4. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014, Informe de la Segunda Temporada de Campo 2011* (editador por P. Nondédéo, D. Michelet, C. Morales-Aguilar y J. Sion), pp. 305-313. Informe presentado al DEMOPRE, IDAEH, Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, MICUDE. CNRS, Université de Paris 1, CEMCA. Guatemala.

Nondédéo, Philippe
2011 Resumen de la Temporada Naachtun 2010. En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014, Informe final de la Primera Temporada de Campo* (editado por P. Nondédéo y D. Michelet), pp. 17-23. CNRS, Université de Paris 1, CEMCA. Guatemala.

Nondédéo, Philippe; Alejandro Patiño, Julien Sion, Dominique Michelet y Carlos Morales-Aguilar
2013 Crisis múltiples en Naachtun: aprovechadas, superadas e irreversibles. En *Millenary Maya Societies: Past Crises and Resilience* (editado por M.C. Arnauld

y A. Breton). pp. 122-147. Tomado de www.mesoweb.com/publications/MMS/9_Nondedeo_etal.pdf.

Prado Castro, Lucía Margarita
2007 *Sistema guatemalteco de información sobre biodiversidad (SGIB), Fase II: Moluscos*. CONCYT, SENACYT, FONACYT, MUSHNAT, UVG, USAC. Guatemala

Rangel, Martín
2013 Proyecto Arqueológico Naachtun: La Segunda Temporada de Campo en 2005, y cierre del Proyecto en 2013. En *Proyecto Arqueológico Naachtun 2004-2009, Informe No. 2 Segunda Temporada de Campo en el sitio arqueológico Naachtun* (editado por M. Rangel), pp. 1-10. Proyecto Arqueológico Naachtun. Guatemala.

Suárez Diez, Lourdes
2002 *Tipología de los objetos prehispánicos de concha*. Segunda edición. CONALCULTA-INAH. México.

Velázquez Castro, Adrián
1999 *Tipología de los objetos de concha del Templo Mayor de Tenochtitlan*. Colección Científica, Serie Historia. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México.

Velázquez Castro, Adrián; Norma Valentín Maldonado y Belem Zúñiga Arellano
2012 Análisis con MEB de las huellas demanufactura de los objetos de concha deTeopancazco. En *Estudios arqueométricos del centro de barrio de Teopancazco en Teotihuacan* (editado por L. R. Manzanilla), pp. 311-323. Instituto de InvestigacionesAntropológicas. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

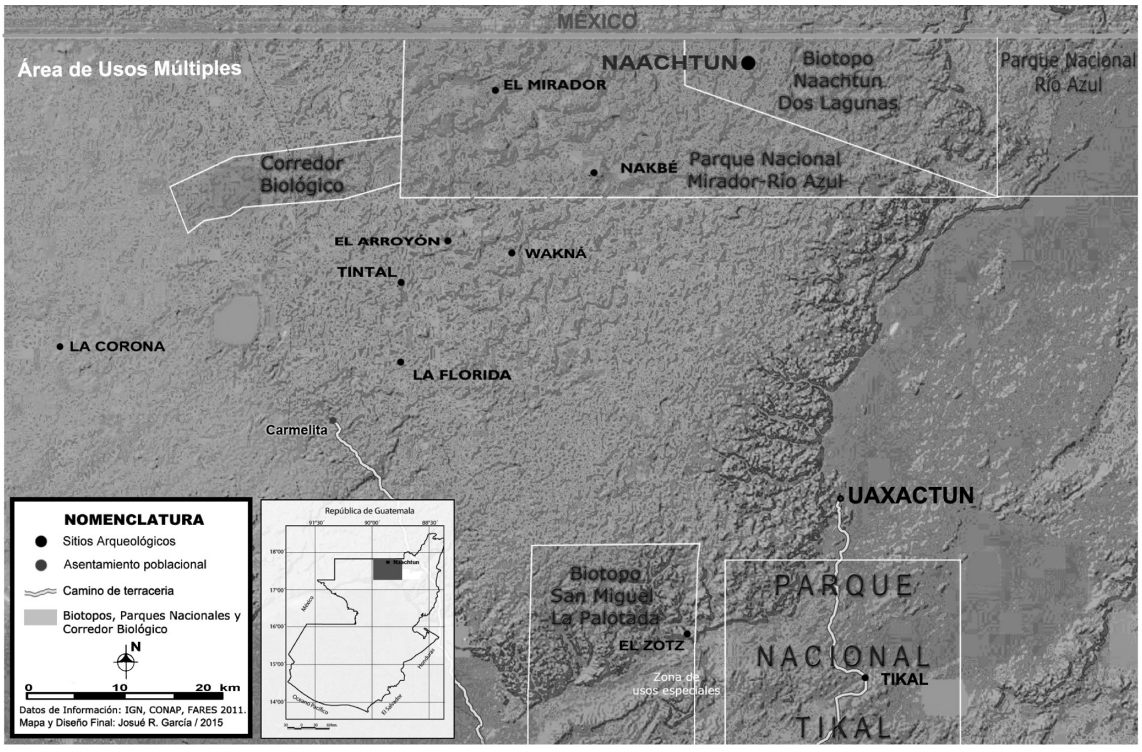

Fig. : Mapa de ubicación de Naachtun (Elaborado por J. García).

Fig.2: Vista posterior de gasterópodos terrestres de las especies *Euglandina cumingi*, *Orthalicus princeps*, *Drymaeus* sp. y *Neocyclotus dysoni* (Fotografía de Elisa Mencos).

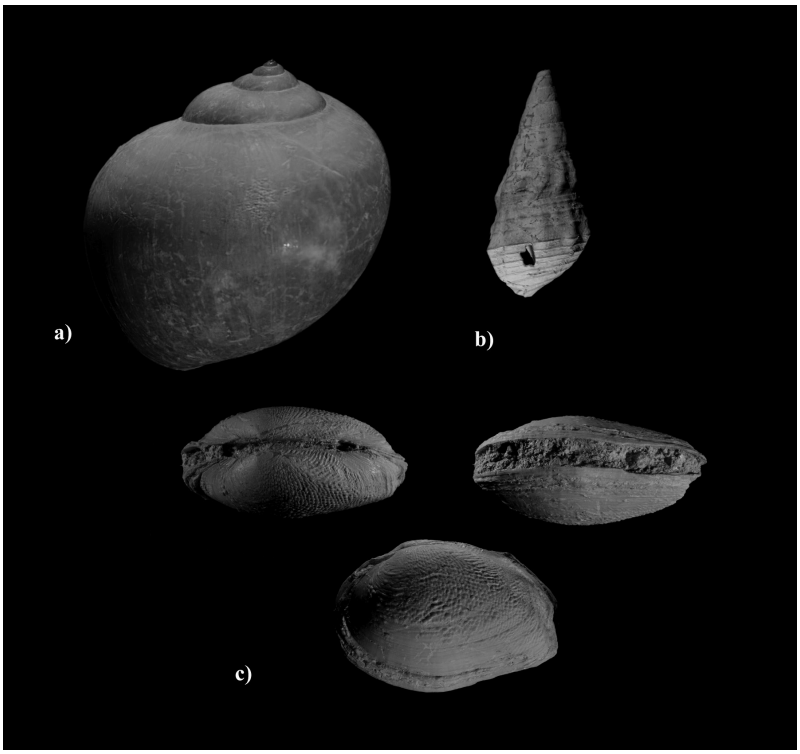

Fig.3: Moluscos dulceacuícolas (de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo) de las especies: a) *Pomacea flagellata*, b) *Pachychilus glaphyrus* y c) *Unio* cf. *crocodilorum* (Fotografía de Elisa Mencos).

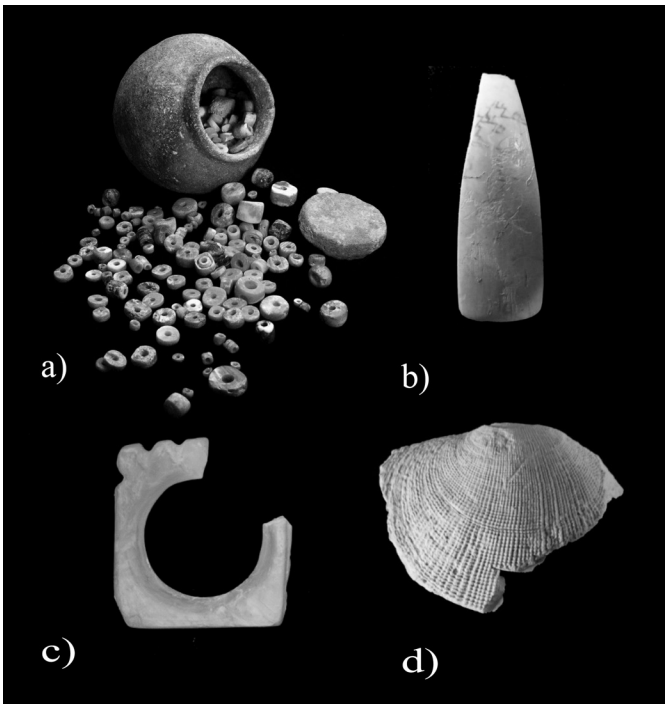

Fig.4: Objetos elaborados en especies panámicas: a) Cuentas y tapas de orejeras elaboradas en *Spondylus princeps* y *S. calcifer* <N11-0304>; b) Posible colgante incompleto hecho en *Oliva porphyria* <N13-1839-3>; c) Incrustación calada de *Pinctada mazatlanica* <N14-2781-1>; d) Colgante elabadorado en una valva de cf. *Galeommella* sp. <N12-1437-1> (Fotografía de Claudine Durand-Escobar, Elisa Mencos y Julio Cotom).

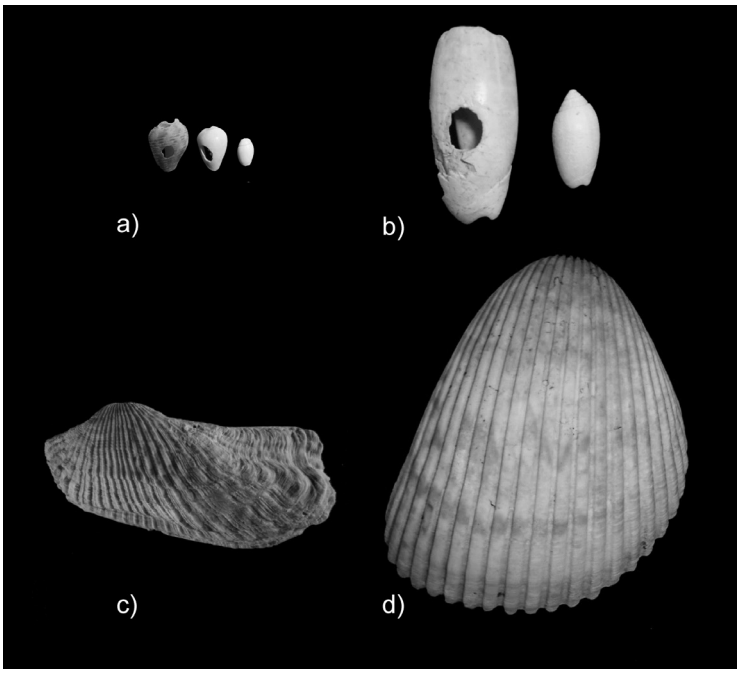

Fig.5: Objetos elaborados en especies caribeñas: a) Colgantes elaborados en *Columbella* mercatoria, *Prunum apicinum* y *Olivella mutica* <N11-1413-2>; b) Colgantes elaborados en *Oliva sayana* y *O. reticularis* <N11-0255-8 y N11-0101.b>; c) Valva de *Arca zebra* <N13-2317-1>; d) Valva de *Dinocardium robustum vanhyningy* <N11-0667-1> (Fotografía de Elisa Mencos y Julio Cotom).

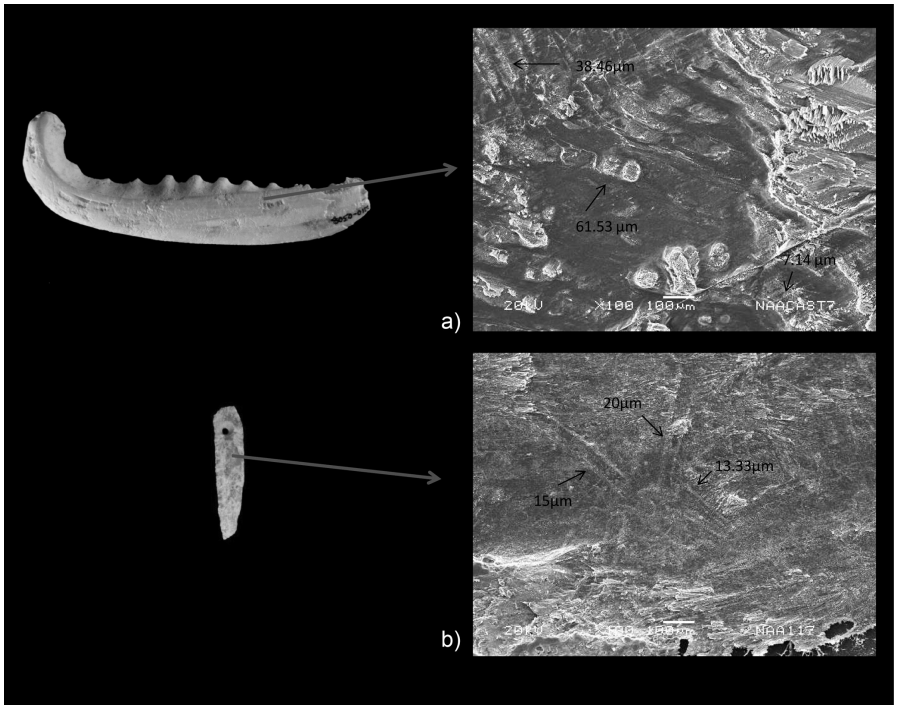

Fig.6: a) Cara posterior de la mandíbula falsa elaborada en *Cassis tuberosa* desgastada con caliza y micrografía a 100x que muestras las bandas y líneas; b) Colgante elaborado en *Spondylus* sp. desgastado con riolita y micrografía a 100x que presenta bandas entrecruzadas (Fotografía de Julio Cotom, micrografía cortesía de PTMOCMP).

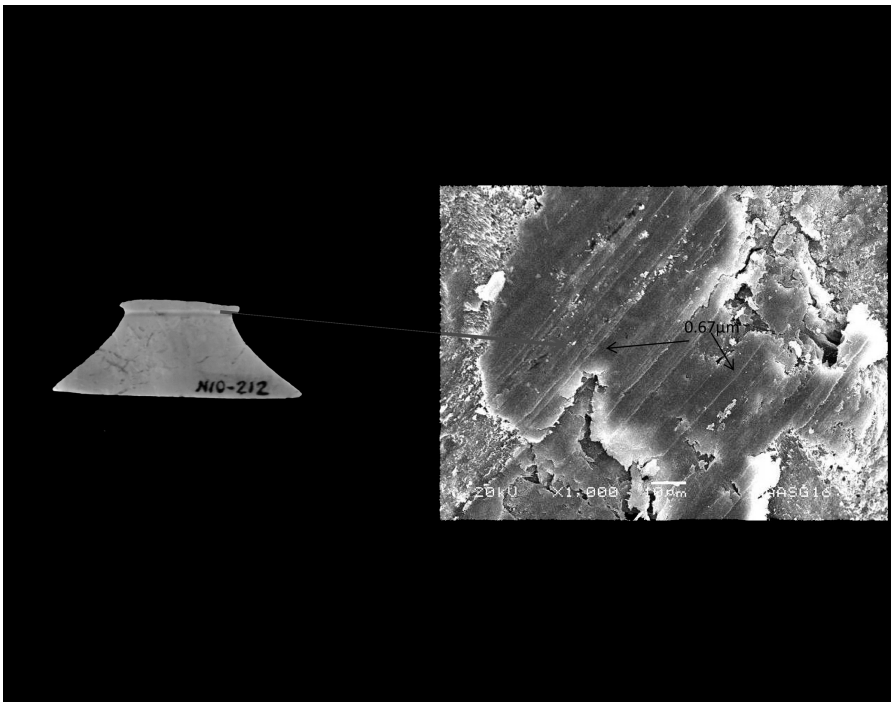

Fig.7: Incrustación elaborada en gasterópodo marino no determinado que posee una incisión, que fue hecha con pedernal de acuerdo a las líneas que se observan en la micrografía a 1000x (Fotografía de Julio Cotom, micrografía cortesía de PTMOCMP).

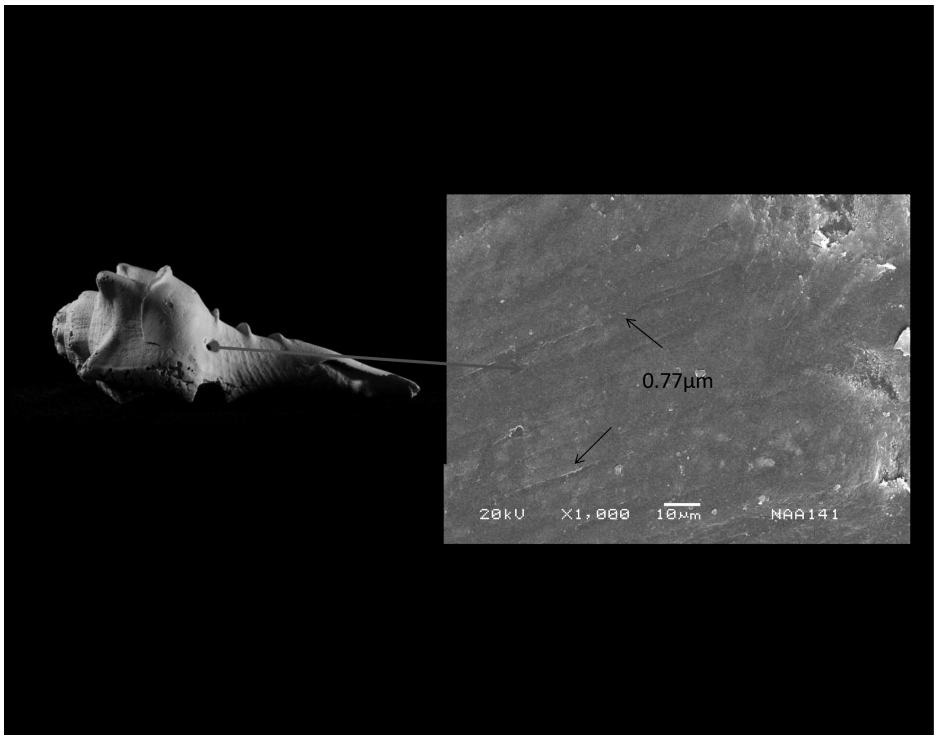

Fig.8: Trompeta hecha de *Turbinella angulata*, que tiene una perforación hecha con pedernal según líneas que se observan en la micrografía a 1000x (Fotografía de Elisa Mencos, micrografía cortesía de PTMOCMP).

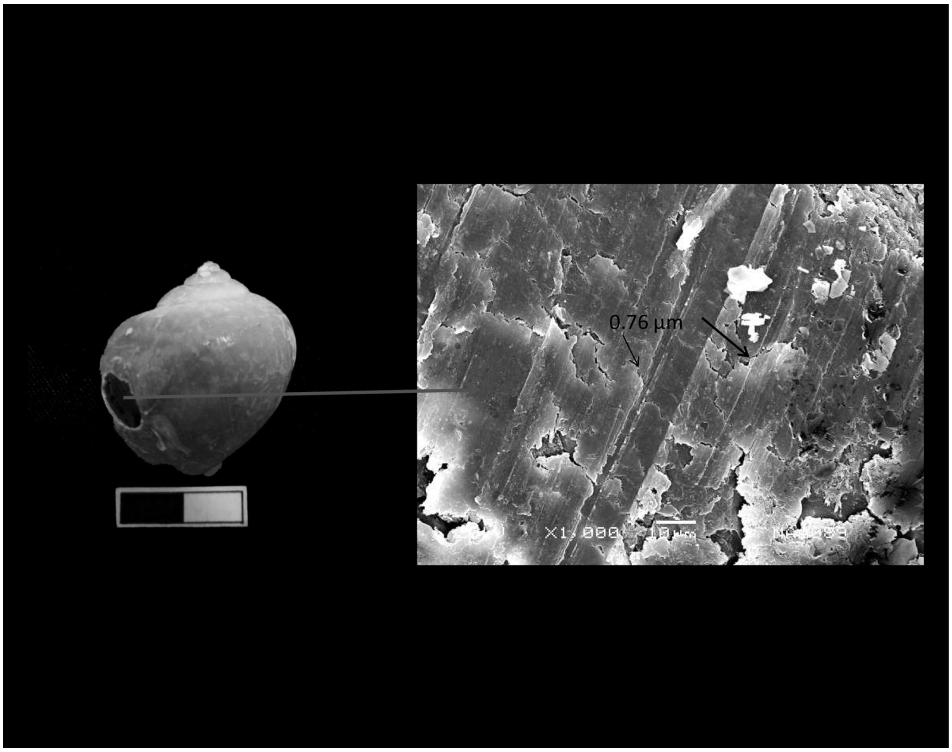

Fig.9: Pectoral elaborado en *Pomacea flagellata*, fue calado utilizando pedernal. La micrografía a 1000x, muestra líneas rectas paralelas (Fotografía de Julio Cotom, micrografía cortesía de PTMOCMP).

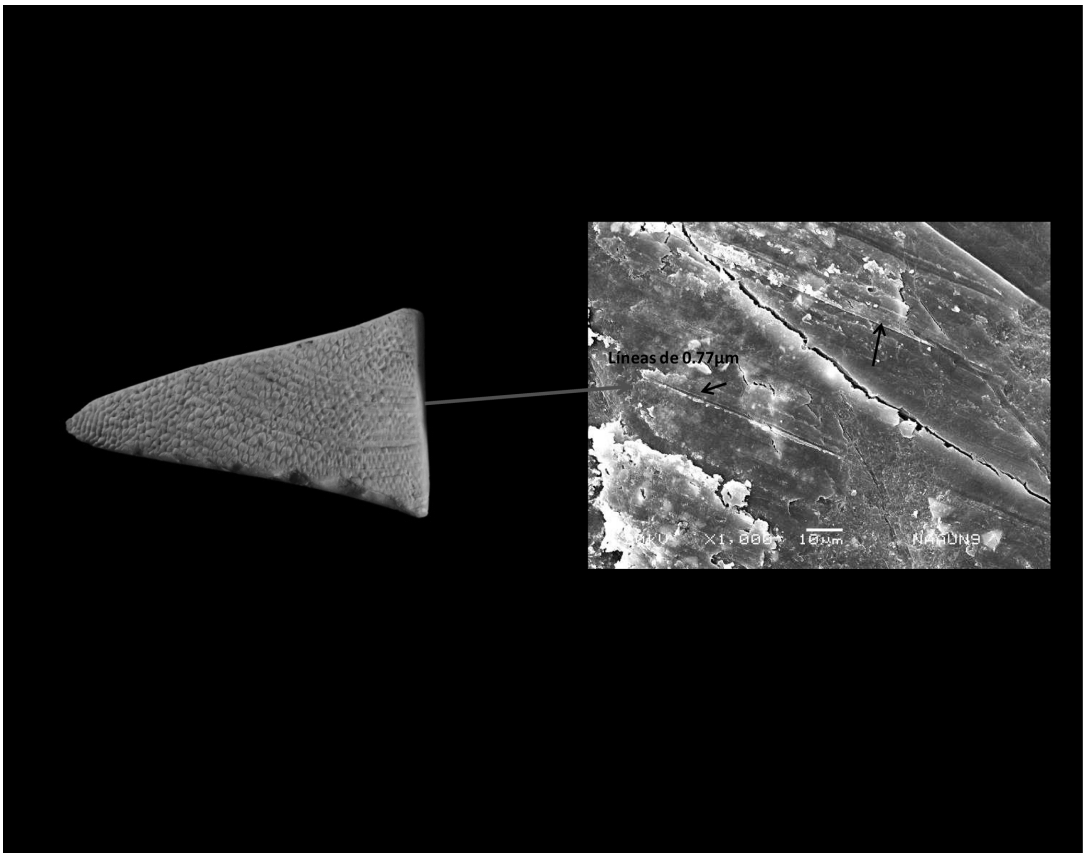

Fig.10: Para elaborar este objeto se utilizó una valva de *Unio crocodilorum* que fue cortada con pedernal, según las líneas rectas paralelas que se observan en la micrografía a 1000x (Fotografía de Elisa Mencos, micrografía cortesía de PTMOCMP).